PROEFSTATIONNUMMER.

Deel XXIV, Afl. 8/9. Aug./Sept. 1931

BOSCHBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

TECTONA

UITGAVE DER VEREENIGING VAN HOOGERE AMBTENAREN BIJ HET BOSCHWEZEN IN NED. OOST-INDIË

ARCHIPEL DRUKKERIJ - BUITENZORG GROOTE WEG 40

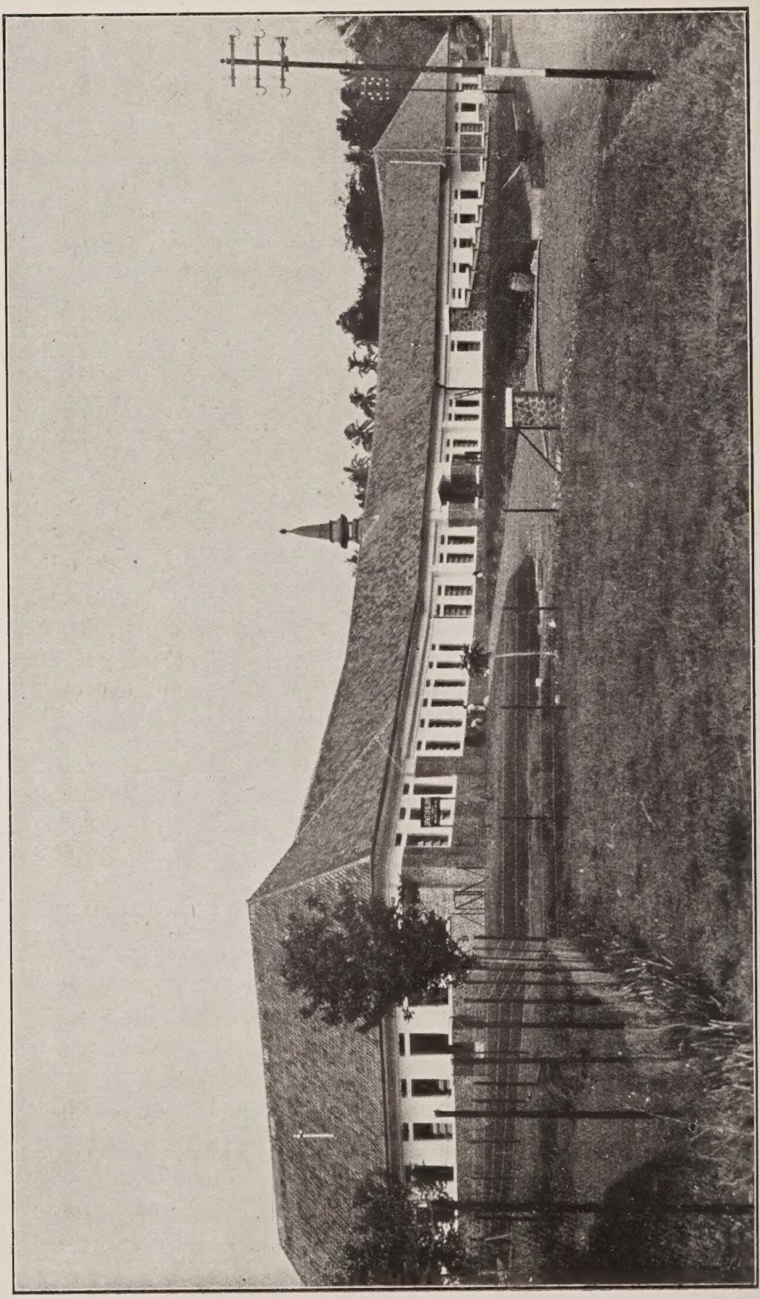
INHOUD.

Blz.

Oorspronkelijke bijdragen. 733
De plechtige opening van het nieuwe gebouw voor het Boschbouwproefstation 733
DR. H. TEN OEVER, Rede, gehouden bij de opening van het nieuwe gebouw voor het Boschbouwproefstation op 20 Juli 1931. . . 742
DR. R. WIND, Rede, gehouden bij de opening van het nieuwe gebouw voor het Boschbouwproefstation op 20 Juli 1931. . . 747
PROF. DR. H. A. J. M. BEEKMAN, door H. E. WOLFF VON WÜLFING. 764
DR. IR. CH. COSTER, Bijdrage tot de bloembiologie van den djati (Tectona grandis L. f) *(met 4 figuren en 2 tabellen) (Mit deutscher Zusammenfassung.)* 768
DR. L. G. E. KALSHOVEN, Aanhangsel bij het voorstaande artikel. 785
DR. IR. CH. COSTER, Beitrag zur Blutenbiologie des Teak (Tectona grandis L. f.) *(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)* . 790
IR. H. W. JAPING, Doorlatendheidsonderzoek van gronden *(met 8 staten en 1 foto.) (Mit deutscher Zusammenfassung)* 793
————, Durchlässigkeitsuntersuchung der Böden *(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)* 822
H. E. WOLFF VON WÜLFING, Een vergelijking van het djatiplantsoen met opstanden van Europeesche houtsoorten *(With a summary in English.) (Met 13 tabellen.)* 825
————, A comparison of teak-plantations with stands of European timbers. *(Summary of the foregoing article.)* . . . 861
DR. IR. F. KRAMER, Een voorbeeld van natuurlijke djativerjonging *(Met 3 figuren en 3 tabellen.) (Mit deutscher Zusammenfassung.)* 867
————, Ein Beispiel natürlicher Teakverjüngung *(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)* 882
A. T. J. BIANCHI, Een nieuwe determinatie-methode *(With a summary in English.)* 884
————, A new method of identification *(Summary of the foregoing article.)* 892
DR. L. G. DEN BERGER, en A. T. J. BIANCHI, Over het voorkomen van eenige bijzondere kenmerken bij Nederlandsch Indische houtsoorten. *(With a summary in English.)* 894
————, On the occurence of some characteristic features in Dutch East Indian woods *(Summary of the foregoing paper.)* 902
DR. F. H. ENDERT, De proefbaanmetingen bij Besitang (Sumatra's Oostkust.) *(Met 2 figuren en 4 bijlagen.) (With a summary in English.)* 904
————, A strip-survey in a forest near Besitang (East-Coast of Sumatra.) *(Summary of the foregoing paper.)* . . . 919
Personalia. 935
Bijlagen.
XVI. Marktbericht, Overzicht van de beweging der Productenvoorraden verkregen door aankap in eigen beheer in het Djatibedrijf over de maand Mei 1931.
XVII. Resultaten van Gouvernements houtvenduties met vendumeester over de maand Juni 1931.
XVIII. Idem over de maand Juli 1931.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/tectona_august-september-1931_24_8-9



Het nieuwe proefstationsgebouw.

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN.

DE PLECHTIGE OPENING VAN HET NIEUWE GEBOUW VOOR HET BOSCHBOUW-PROEFSTATION.

De plechtige opening van het nieuwe gebouw voor het Boschbouwproefstation, gelegen op het oude landgoed „Tjiomas" even buiten de grens van de gemeente Buitenzorg aan den weg naar Dramaga, heeft plaats gehad op 20 Juli jl.

Op den 18en te voren werden 's morgens om ongeveer 11 uur in kleineren kring verschillende geschenken voor het Boschbouwproefstation den Directeur van dit Instituut aangeboden.

Nadat de Hoofdinspecteur, Hoofd van den Dienst van het Boschwezen, de verschillende Dienstvakhoofden, de Voorzitter der Vereeniging van Hoogere Ambtenaren bij het Boschwezen in Nederlandsch Oost-Indië (Vhabinoi) en het personeel van het Proefstation in en nabij de „hall" van het gebouw waren bijeengekomen, had de overdracht der geschenken plaats.

In de bij deze gelegenheid uitgesproken speeches werd het personeel van het Proefstation met het nieuwe gebouw gelukgewenscht en werd gewezen op de goede verstandhouding tusschen en de samenwerking van de verschillende diensttakken van het Boschwezen. Ook de betrekkingen tusschen de Vhabinoi en den Dienst van het Boschwezen, inzonderheid het Boschbouwproefstation, zijn steeds van aangenamen en men zou zelfs kunnen zeggen: innigen aard geweest. Dit blijkt wel uit het feit, dat gedurende het bestaan van genoemd Instituut steeds leden van het Proefstation zoowel in het Bestuur der Vereeniging als in de redactie van het tijdschrift Tectona zitting gehad hebben.

Aangeboden werden:

namens den Dienst van het Boschwezen een tafel en twee stoelen,

namens den Dienst der Bosschen in de Buitengewesten een lessenaar voor het gastenboek, en

namens de Vhabinoi een fraaie, monumentale bank.

Bovengenoemde geschenken zijn bestemd voor de „hall" en in overeenstemming met den stijl ervan uitgevoerd.

Verder werden aangeboden:

namens den Dienst der Boschinrichting een portret van Hare Majesteit de Koningin,

namens den Dienst der Wildhoutbosschen op Java en Madoera een schrijfmachinetafel,

namens het Djatibedrijf een schrijftafelgarnituur (kalender met vulpen in standaard),

en namens het personeel van het Proefstation een wanduurwerk.

Laatstgenoemde geschenken zijn bestemd voor de directeurskamer.

Nadat de Directeur, Dr. Wind, de verschillende sprekers had beantwoord en voor de keur van geschenken zijn hartelijken dank had betuigd, bleef men in de museumzaal nog eenigen tijd onder het genot van een koelen dronk bijeen.

De officieele opening van het nieuwe gebouw had plaats in den voormiddag op 20 Juli jl. Nadat de talrijke genoodigden zich verzameld hadden in de „hall" en de wandelgangen, werd de aankomst van Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal, Jhr. Mr. A. C. D. de Graeff om ongeveer 10 uur aangekondigd; Zijne Excellentie arriveerde, vergezeld van zijn Adjudant, Luitenant ter zee der 2de klasse B. Q. Boelen, terwijl Ritmeester G. A. de Stoppelaar ter begroeting van Zijne Excellentie aanwezig was.

Begeleid door den Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel, Dr. Ch. J. Bernard, den Directeur van Burgerlijke Openbare Werken, Dr. Mr. J. A. M. van Buuren, den Hoofdinspecteur, Hoofd van den Dienst van het Boschwezen, Dr. H. ten Oever en den Directeur van het Boschbouwproefstation, Dr. R. Wind, begaf het gezelschap zich tot voor de gesloten hoofddeur van de museumzaal, waar de overdracht van het nieuwe gebouw door het Departement van Burgerlijke

Aankomst van Zijne Excellentie, den Gouverneur-Generaal.

Openbare Werken aan dat van Landbouw, Nijverheid en Handel plaats had.

Door den Heer van Buuren werd in zijn redevoering in het kort de lange lijdensgeschiedenis van het Proefstationsgebouw gememoreerd.

Reeds op de begrooting van 1921 werden fondsen voor den bouw van een nieuw Proefstation toegestaan; van het toenmalig plan kon echter door de bezuiniging, welke in de daarop volgende jaren noodig bleek, niets komen.

Na vele jaren wachtens werd eindelijk bij besluit van den Gouverneur-Generaal van 16 Augustus 1930 tot de oprichting van het nieuwe gebouw besloten. Door zijn Departement werd sedert dien met bekwamen spoed gearbeid, zoodat binnen zeer korten tijd het gebouw verrezen is. De bouwkosten ervan zijn belangrijk geringer dan die volgens het plan 1921. Men is thans zelfs bij de uitvoering onder het geraamde bedrag — *f* 145000.— — gebleven, hetgeen tot tevredenheid stemt en een groote voldoening moet zijn voor directie en aannemer van dit bouwwerk.

Hierna overhandigde de Heer van Buuren den Heer Bernard den sleutel van de hoofddeur van de museumzaal.

De Heer Bernard, vervolgens het woord nemend, gaf uiting aan zijn blijdschap over het feit, dat Zijne Excellentie, te midden van dezen drukken tijd van de Volksraadzitting, toch nog gelegenheid heeft kunnen vinden om deze gebeurtenis met Zijn tegenwoordigheid te vereeren. Verder spreekt hij zijn dank uit voor den persoonlijken invloed van den Landvoogd, welke voor een zeer belangrijk deel ertoe heeft bijgedragen, dat zelfs in deze financieel weinig rooskleurige tijden nog tot den bouw van het Proefstation is besloten.

De Heer van Buuren heeft spreker bij een bezoek aan het oude landhuis, door te wijzen op de wankele en soms half vergane vloeren, de in denzelfden toestand zijnde zolderingen en de in labiel evenwicht verkeerende balken, gemakkelijk kunnen overtuigen, dat een nieuw gebouw noodzakelijk was.

Daarna richtte spreker zich tot den Heer Wind en wenschte hem met deze, zoo heugelijke gebeurtenis, die wel de mooiste dag van zijn leven moest zijn, hartelijk geluk.

Nadat door den Heer Bernard de deur geopend was, traden de Landvoogd met gevolg en de genoodigden de met palmen versierde museumzaal binnen.

Toen allen gezeten waren, werd door de Heeren ten Oever en Wind achtereenvolgens het woord gevoerd. De Heer ten Oever zette de beteekenis van de boschbouwwetenschap en de taak van den boschbouwer uiteen, terwijl door den Heer Wind de werkverdeeling op en de geschiedenis van het Proefstation in hoofdtrekken besproken werden. Aangezien beide redevoeringen hierna in extenso zijn weergegeven, moge voor bijzonderheden daarnaar verwezen worden.

Daarna traden de volgende sprekers voor het katheder om het Departement, den Dienst en het Proefstation met de totstandkoming van het nieuwe gebouw hunne gelukwenschen aan te bieden.

De Resident van Buitenzorg, de Heer L. G. C. A. van der Hoek, uitte zijn blijdschap over het feit, dat thans het personeel van het Proefstation in het bezit is van een gebouw, hetwelk in overeenstemming is met de belangrijkheid van dit Instituut, en dat het gebouw in zoo'n snel tempo gereed is gekomen.

De Burgemeester van Buitenzorg, de Heer F. A. J. Middelkoop, voelde zich, hoewel het gebouw even buiten de grens der gemeente staat, gedrongen zijn gelukwenschen aan te bieden, omdat alle medewerkers van het Proefstation in de gemeente Buitenzorg wonen en dus deze Inrichting als een Buitenzorgsche Inrichting beschouwd mag worden. Ook staat de gemeente in verschillende opzichten, onder andere wat betreft de watervoorziening, steeds met het Proefstation in relatie.

De Regent van Buitenzorg, de Heer R. T. Aria Soerjadjanegara, bracht de gelukwenschen over van de Inlandsche bevolking in zijn regentschap en hoopte, dat het Proefstation zal arbeiden tot heil van land en volk.

De Voorzitter van het Algemeen Landbouwsyndicaat, Mr. G. H. C. Hart, bracht namens de door hem vertegenwoordigde organisatie de gelukwenschen over en wees op enkele aanrakingspunten tusschen het Boschwezen en het Syndicaat.

Dr. Ir. F. Kramer, Voorzitter der Vhabinoi, feliciteerde

den Dienst met het nieuwe gebouw en legde den nadruk op de aangename en innige verhoudingen, welke steeds tusschen het Proefstation en de Vereeniging geheerscht hebben, hetgeen onder andere op de verschillende congressen tot uiting is gekomen.

Spreker wees op de belangstelling der Vereeniging voor het boschbouwonderzoek, welke tot uitdrukking is gebracht in hare doelstelling en vastgelegd is in een der eerste artikelen van hare statuten. Het feit werd gememoreerd, dat in de totstandkoming van het Boschbouwproefstation de Vhabinoi een niet onbelangrijk aandeel heeft gehad. Op het congres van 1909 werd zelfs een motie in deze richting aangenomen.

Het Bestuur der Vereeniging heeft in verband daarmede dan ook gemeend door een stoffelijk blijk van waardeering en sympathie — namelijk de bank, welke Zaterdag jl. werd aangeboden — de gevoelens in het corps der hoogere boschambtenaren tot uiting te moeten brengen.

Ten slotte beantwoordde de Heer Wind, ook namens de Heeren Bernard en ten Oever, de verschillende sprekers. Ook namens zijn medewerkers zegde hij dank voor de gesproken gelukwenschen, de vele bewijzen van belangstelling en de fraaie geschenken.

Hierna werden den gasten verfrisschingen aangeboden. Zijne Excellentie, begeleid door de Heeren Bernard, ten Oever en Wind, bezichtigde de in een gedeelte der museumzaal op tafels en langs de muren tentoongestelde collectie grafieken en teekeningen, foto's, houtmonsters en monsters van diverse boschbijproducten, welke een beeld gaven van de werkzaamheden en bemoeienissen van het Boschwezen en in het bijzonder van het Boschbouwproefstation. Tijdens deze bezichtiging bood de Heer Wind den Landvoogd als souvenir een kistje van gestreept ebbenhout en Ambonsch wortelhout aan.

Daarna maakte Zijne Excellentie een rondgang door het gebouwencomplex. Langeren tijd werd verwijld in de werkplaats, behoorend bij de afdeeling voor houttechnologie, waarin diverse installaties voor het onderzoek der houteigenschappen zijn opgesteld, en in de kamers van den Directeur en van den leider van genoemde afdeeling, waarin djatihouten parketvloeren en

lambrizeeringen van djati-triplexplaten, afgezet met gestreept ebbenhout, zijn aangebracht.

Toen Zijne Excellentie vertrokken was, maakte ook de gasten van de gelegenheid gebruik het gebouw te bezichtigen.

Melding dient nog te worden gemaakt van talrijke bloemstukken, welke ontvangen werden, en van telegrammen en brieven met gelukwensch van:

de Boschbouwfaculteit der Landbouwhoogeschool te Wageningen,

den Oud-directeur van het Boschbouwproefstation, thans Hoogleeraar aan de Landbouwhoogeschool te Wageningen, Prof. Dr. H. A. J. M. Beekman,

den thans met buitenlandsch verlof zijnden Onderdirecteur van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. F. H. V. Middelaer,

de Directie der Koninklijke Paketvaart Maatschappij te Batavia,

den Oud-inspecteur bij het Boschwezen. P. te Wechel, te Semarang,

den Voorzitter der Soekaboemische en der Rubberplantersvereeniging, W. F. Maillette de Buy Wenniger, te Djasinga,

het Hoofd van het Centraal Kantoor voor de Statistiek, Prof. J. van Gelderen, te Batavia,

het Hoofd van het Instituut voor Plantenziekten, Dr. S. Leefmans,

het Hoofd van het Handelsmuseum der Koninklijke Paketvaart Maatschappij, F. Langlois van den Bergh, te Batavia,

den Directeur van het Kinaproefstation, Dr. M. G. J. M. Kerbosch, te Bandoeng,

den Dierkundige bij het Instituut voor Plantenziekten, Dr. L. G. E. Kalshoven.

Om ongeveer 12 uur werd een aanvang gemaakt met de plechtigheden en feestelijkheden voor het Inlandsche personeel bij het Boschbouwproefstation.

Opening van het Proefstationsgebouw.

Van links naar rechts:
Zittend: Dr. Ch. J. Bernard, Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel, Dr. R. Wind*, Directeur van het Boschbouwproefstation, Dr. H. ten Oever, Hoofdinspecteur, Hoofd van den Dienst van het Boschwezen.
Staand: Dr. F. E. Eidmann*, Ir. J. H. de Haan*, A. Los, Dr. Ir. F. Kramer*, G. D. W. Nieuwenhuys, W. J. Guise*, L. F. R. P. C. A. Brandts Buys, P. van Zon, M. J. Winkler*, A. Th. J. Bianchi*, Dr. F. H. Endert*, Ir. C. H. P. van Diggelen*, H. E. Wolff von Wülfing*, Dr. Ir. Ch. Coster*, Ir. H. W. Japing*, A. H. Sandholm*.

* Werkzaam op het Boschbouwproefstation.

Personeel van het Boschbouwproefstation.

Eerst had de traditioneele rondgang om alle gebouwen plaats met den karbouwenkop, welke in een versierde dongdang (draagbaar), overdekt door een witten doek, werd rondgedragen.

Na dezen rondgang werd de karbouwenkop tusschen de werkplaats en het museum begraven, nadat eerst de Heer M. Soetarma Hardjowasono, Boscharchitect bij het Proefstation, namens den Directeur eenige woorden tot den, voor deze plechtigheid uitgenoodigden Amil (dorpsgeestelijke) van Tjiomas gericht had en hem het verzoek had overgebracht de ritueele handelingen voor het welzijn van personeel en gebouw te willen verrichten. Deze rede werd besloten door een gebed, waarin de Amil voorging.

Vervolgens kwamen de gasten, namelijk de Hoofdinspecteur, de Dienstvakhoofden, de Inlandsche vertegenwoordigers der verschillende diensttakken van het Boschwezen en andere diensten, met het geheele personeel van het Proefstation in de museumzaal bijeen, welke reeds voor de slametan (gewijden maaltijd) in gereedheid was gebracht.

De versierde tafels waren beladen met een keur van Inheemsche spijzen. Aan verschillende echtgenooten van het Inlandsche personeel, die — naar vernomen werd — zich den vorigen dag tot 's avonds laat hadden belast met het gereedmaken der spijzen, dient voor dezen keurigen maaltijd alle lof te worden toegebracht.

Nadat allen aangezeten waren, hield de Heer Wind een rede tot den Amil en verzocht hem over den maaltijd zijn zegen te willen uitspreken. Hierop volgde een toespraak van den Amil tot het personeel van het Proefstation, welke door een gebed besloten werd.

Gedurende den maaltijd werden door de Boscharchitecten Oeij Djoen Seng en Soetarma, vervolgens door de vertegenwoordigers der verschillende diensttakken, de Heeren M. Ng. Aboebakar, Abdoelrachman en R. Prawira den Directeur gelukwenschen aangeboden, waarvoor de Heer Wind dank zegde.

Tot laat in den middag werd het feest door het personeel van het Proefstation voortgezet.

Hieronder mogen enkele bijzonderheden van het nieuwe Proefstationsgebouw vermeld worden.

In verband met den nood der tijden was het een gebiedende eisch de bouwkosten zoo laag mogelijk te houden; aan den anderen kant mocht hierdoor in geen enkel opzicht afbreuk worden gedaan aan de bestemming van het gebouw.

Het spreekt vanzelf, dat het een moeilijke taak was op bevredigende wijze aan beide voorwaarden te voldoen. De ontwerper van het gebouw, Ir. R. Baumgartner, slaagde er in een ontwerp samen te stellen, dat aan alle eischen van soliditeit en utiliteit voldoet en dat bovendien architectonisch welverzorgd mag heeten.

Bij een bebouwd oppervlak van circa 3000 m^2 hebben de bouwkosten rond *f* 139000.— of ongeveer *f* 46.50 per m^2 bedragen. In deze kosten zijn begrepen de aanleg van electrische geleidingen, gas- en waterleiding, bliksemafleiders, waschbakken, enz.

Gebruik makend van de gelukkige omstandigheid, dat over een uitgestrekt terrein beschikt kon worden, zijn de gebouwen geprojecteerd in hoefijzervorm, waardoor licht en lucht overal overvloedig kunnen toetreden en tevens eventueele uitbreidingen later mogelijk zijn, welke de architectuur van het gebouw niet aantasten.

Een centrale vestibule geeft toegang tot de galerijen, van waar uit de links en rechts van de vestibule gelegen kantoorlokalen zijn te bereiken.

Het hoefijzervormige gebouw omsluit gedeeltelijk een plein, waarop het museum en de werkplaats zijn gebouwd. Deze gebouwen zijn door overdekte gangen met het hoofdgebouw verbonden. Voorts zijn ten dienste van het personeel en bezoekers vijf ruime en gemakkelijk toegankelijke garages gebouwd.

Voor verdere bijzonderheden moge worden verwezen naar bijgaande plattegrondteekening. [1])

De muren zijn opgetrokken van schoon bewerkten breuksteen en gepleisterden baksteen. Alle gebouwen zijn gevat in een „frame" van gewapend beton, waardoor groote hechtheid wordt

---

[1]) Behalve de nieuwe gebouwen, welke slechts in deze teekening zijn weergegeven, bezit het Proefstation nog houtloodsen, enz.

Dl. XXIV, afl. 8/9, 1931.
Opening van het Proefstationsgebouw.

verkregen en aan niet te zware aardbevingen weerstand kan worden geboden.

Met het oog op brandgevaar zijn de kapconstructies van het museum, de werkplaats en van den vleugel, waarin de herbariumzaal zich bevindt, in ijzer uitgevoerd. Verder zijn in verschillende deelen van het gebouw, bijv. het museum, speciale maatregelen tegen aantasting door witte mieren genomen door voor de ophooging onder de vloeren in stede van zand sintels te bezigen.

Overal zijn stalen ramen aangebracht, van een zoodanige constructie, dat de vensters van elk raam met één handgreep geopend kunnen worden en dat tochten uitgesloten is. Door glazen deuren tusschen de kamers der verschillende afdeelingen en op de gangen is naar een zoo groot mogelijke overzichtelijkheid gestreefd.

De fraaie uitvoering van de kamers van den Directeur en van den leider van de afdeeling voor houttechnologie is reeds eerder vermeld. In de werkplaats is een djatikopshouten vloer aangebracht.

Overigens is het gebouw zoo eenvoudig mogelijk gehouden. De vloeren zijn van effen grijze tegels, de plafonds van eterniet, terwijl voor dakbedekking Vlaamsche dakpannen zijn gebezigd. De deuren zijn in blank gepolitoerd djatihout uitgevoerd.

De toegestane bouwtijd, waarvan nog een groot gedeelte in den regentijd viel, was betrekkelijk kort (180 dagen). De aannemer, de Heer J. Pattipilohy wist onder de zeer actieve directie van den Architect der B.O.W., den Heer Veer, het gebouw binnen den vastgestelden tijd op te leveren. Geen moeite werd gespaard om een alleszins keurig afgewerkt en solied bouwwerk tot stand te brengen.

H. E. W. v. W.

REDE, GEHOUDEN BIJ DE OPENING VAN HET NIEUWE GEBOUW VOOR HET BOSCHBOUW-PROEFSTATION OP 20 JULI 1931

door

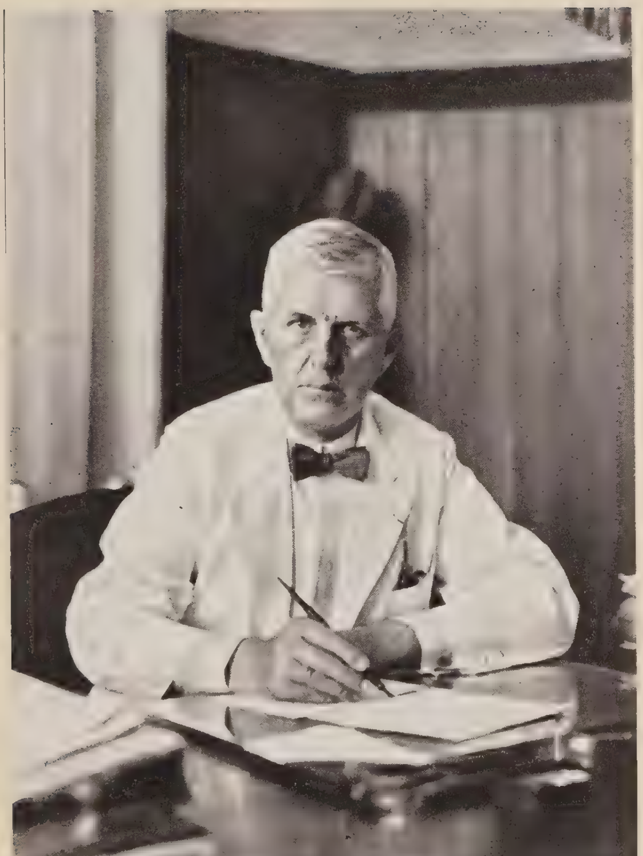
DR. H. TEN OEVER.
Hoofdinspecteur, Hoofd van den Dienst van het Boschwezen.

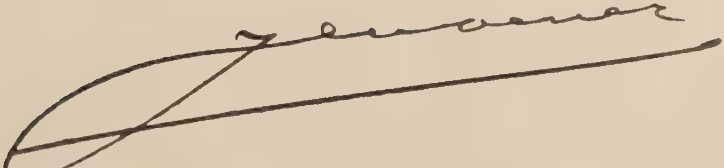
Excellentie, Dames en Heeren,

Het zij mij vergund U allen hartelijk welkom te heeten in dit gebouw en daarbij namens den Dienst van het Boschwezen in het bijzonder ons aller welgemeenden dank uit te spreken aan Uwe Excellentie voor de bereidwilligheid deze openingsplechtigheid te willen bijwonen.

Ongetwijfeld zal bij velen Uwer bij het betreden van het gebouwen-complex, waarbinnen wij ons thans bevinden, de gedachte zijn opgekomen, dat de boschbouwwetenschap, waaraan het gewijd is, van niet geringen omvang moet wezen. Wellicht is daarnaast bij U de vraag gerezen: wat is eigenlijk het wezen dezer buiten de eigenlijke vakkringen weinig beoefende en bekende wetenschap? Het zij mij bij deze gelegenheid vergund U daaromtrent een, zij het slechts globaal, inzicht te verschaffen.

Ongetwijfeld zal het zonder meer duidelijk zijn, dat het wezen der boschbouwwetenschap wordt bepaald door het object, waarop zij betrekking heeft, te weten: „het bosch". Onmiddellijk echter volgt daarop de vraag wat wij onder „bosch" in dezen zin moeten verstaan en w a t wij van en over dit bosch dienen te weten. Dat een „bosch" een verzameling van boomen is, mag wel als de meest populaire opvatting ten deze gelden; voor ons doel is deze opvatting echter, zelfs in den meest ruimen zin genomen, niet voldoende. Als „bosch" in den zin der boschbouwwetenschap toch moet gelden het bosch als bedrijfsobject, in den meest uitgebreiden zin genomen. De boschbouwweten-





schap omvat dan de bestudeering van alle factoren, welke hetzij direct of indirect betrekking hebben op de best mogelijke vervulling van het bosch in zijn taak als bedrijfsobject. Dit „bedrijf" dient men verder niet slechts op te vatten in den zin van een winstbedrijf; het bosch toch vervult naast zijn fiskale rol van winstbehaling nog meerdere andere functies, zoowel economische als niet-economische. Men denke slechts aan de hydrologische en klimatologische functies van het bosch, aan de idem als natuurmonument, enz.

De boschbouwwetenschap stelt dan ook geen afgerond geheel voor, doch zij is in wezen een met praktische doelstelling gedane keuze uit het totaal gebied der natuurwetenschappelijke, technische, economische en politieke wetenschappen, namelijk voor zoover deze in verband met een der voorbedoelde doelstellingen direct of indirect op het bosch betrekking hebben.

Gaan wij nu na wat men moet weten om de verschillende functies, welke het bosch als bedrijfsobject dient te vervullen, het beste aan hun doel te doen beantwoorden, dan zal het U duidelijk zijn, dat men in de eerste plaats de eigenlijke natuurwetenschappen te hulp moest roepen ten einde het wezen van het bosch als associatie te doorgronden. En in de allereerste plaats denkt men dan aan de plant- en dierkunde. Dit is ook zeker wel de reden, dat men de boschbouwwetenschap somtijds ziet ingedeeld bij de biologische wetenschappen, hetgeen echter één zijde van die boschbouwwetenschap belicht.

Zeer zeker zal het eerste, wat men doen moet om het wezen en de waarde van een bosch als zoodanig te doorgronden, zijn gelegen in het nagaan van de botanische samenstelling van dat bosch en van het daarin voorhanden dierlijke leven. Uit welke boomsoorten is het voorliggende bosch samengesteld, welke overige gewassen (struiken, kruiden) komen er in vóór? zijn wel de eerste vragen welke men zich alsdan stelt.

Doch daarnaast rijzen vele andere op.

Hoe verhouden zich de in het bosch voorkomende boomsoorten en gewassen onderling? Moet men deze associatie als een permanente beschouwen dan wel is zij als een min of meer tijdelijke te beschouwen, bestemd om te zijner tijd door een andere te worden opgevolgd? Welke levenseischen stelt elk der samen-

stellende boomsoorten aan grond en klimaat en welke idem de associatie in haar geheel genomen?

Kan en mag men verwachten, dat de samenstellende boomsoorten onder de gegeven omstandigheden zich langs natuurlijken weg in stand zullen houden dan wel zal het noodig zijn hierbij kunstmatig hulp te verleenen teneinde de meest gewenschte associatie dan wel successie te behouden eventueel te verkrijgen? Ik noem slechts enkele vragen om U een inzicht te geven in de gecompliceerdheid van dit vraagstuk. Daarnaast zal men wenschen te weten, welke vijanden dan wel vrienden de boschassociatie bedreigen dan wel helpen in den strijd om het bestaan. Men betreedt hierbij het gebied der phytopatologie of misschien juister gezegd dat van de kennis der schadelijke en nuttige dieren en planten, alsmede van dat der bescherming tegen schadelijke invloeden door mensch en dier (brand, veeweide, enz.).

Ook wenscht men zich een inzicht te verschaffen in de fauna van het bosch; zij het slechts met het oog op een goede regeling van jacht en of dierenbescherming, vraagstukken welke thans veel belangstelling wekken.

Echter rijzen nog andere zeer belangrijke vragen, bijv. hoe verhoudt zich de boschassociatie ten opzichte van grond en klimaat? Welke invloed hebben de beide laatste op het bosch en welken invloed oefent dat bosch omgekeerd op grond en klimaat uit? Men betreedt hierbij het gebied der geologie en bodemkunde en der meteorologie en klimatologie, welke wetenschappen weder nauw samenhangen met natuur- en scheikunde.

Ten slotte zal men zich inzicht wenschen te verschaffen in de eigenschappen, hoedanigheid en samenstelling van de producten, welke het bosch aan de menschengemeenschap kan verschaffen. In de eerste plaats denkt men ten deze, aan het hout, doch (en dit vooral in de tropen) ook de talrijke zoogenaamde boschbijproducten vragen om een nauwgezet onderzoek.

Bij laatstgenoemd onderzoek betreedt men reeds een andere wetenschapsgroep, namelijk die der technische wetenschappen, waarbij de mathesis een overheerschende rol speelt. Ook deze laatste groep is voor de juiste kennis der factoren, welke de waarde van het bedrijfsobject „bosch" bepalen, van groot gewicht.

In de eerste plaats toch zal men willen weten hoe groot de oppervlakte is, welke het bedoelde bedrijfsobject beslaat en wel niet slechts als geheel beschouwd, doch vooral ook wat de onderdeelen betreft. Geen wonder, dat opmeting en kaarteering een belangrijk onderdeel vormen van het complex der boschbouwwetenschap.

Vervolgens zal men zich rekenschap willen geven van de in het bedrijfsobject „bosch" aanwezige houtmassa's en van hetgeen daaraan jaarlijks bijgroeit. De kennis van het laatste is immers voor het boschbedrijf, dat voor een bepaald bedrijfsobject een veeljarige productieperiode moet bestrijken, onmisbaar wil men van een duurzame jaarlijksche productie verzekerd zijn. Doch daarnaast moet men in concrete cijfers de geldswaarde van het bedrijfsobject in al zijn onderdeelen kunnen berekenen, zoowel op heden, als in de toekomst. En evenzeer is het noodig de rentabiliteit van een bepaald object te kunnen vastleggen. Al deze analyses te zamen brengen ons op het gebied der houtmeetkunde en boschrenterekening, twee wetenschapsgroepen, welke op zuiver mathematischen grondslag berustend, een zeer specifiek boschbouwkarakter hebben aangenomen.

Aangenomen, dat men thans wil overgaan tot oogsting in het bedrijfsobject „bosch", dan doen zich meerdere vragen voor, welke dienen te worden beantwoord, wil men van de meest economische opwerking der gevelde stammen, van het vervoer der aangemaakte houtwerken, van de verdere behandeling en verkaveling daarvan in verband met den verkoop, enz. verzekerd zijn. De boschexploitatie met daaraan annex de boschontsluiting moeten ons daarin inzicht geven; deze twee groepen omvatten dus alles wat op den aankap in den meest ruimen zin genomen betrekking heeft, alsmede den aanleg van afvoerwegen en railbanen, den bouw van stapelplaatsen en ook (onder de tegenwoordige omstandigheden durft men het slechts met eenigen schroom te verklaren) het oprichten van zagerijen.

Ten slotte, wanneer het bedrijfsobject of liever het jaarlijks daarvan te oogsten gedeelte is gekapt, dient men de vrij gekomen grond weder te beplanten. Ook hier doen zich, zooals vanzelf spreekt, vele vragen voor. Wat en hoe moet men planten teneinde de duurzaamheid te verzekeren van ons bedrijfsobject?

Is het gewenscht zich uitsluitend te bepalen tot de boomsoorten, welke vroeger aanwezig waren, dan wel is het noodig een vruchtwisseling toe te passen? Zal men zich tot één boomsoort bepalen dan wel meerdere soorten gemengd planten en in het laatste geval op welke wijze? Welke tusschengewassen, dan wel grondbedekking zijn gewenscht teneinde schadelijken onkruidgroei te voorkomen en of de vruchtbaarheid van den grond te behouden of liefst te vermeerderen?

Is planten n a den oogst gewenscht, dan wel doet men beter reeds vóór en tijdens de exploitatie van het bosch den zaadafval te benutten voor het vormen van een natuurlijken opslag? Ik noem slechts enkele vragen teneinde duidelijk te maken, dat de „houtteelt” een geheel eigen en interessant gebied bestrijkt. Geen wonder, dat voor den echten boschbouwer, die in zijn werkkring dagelijks de waarheid van de spreekwijze „Waar groei is, is leven" beseft, de houtteelt een bijzondere aantrekkelijkheid bezit.

Het zal U reeds zijn opgevallen, dat hetgeen ik opsomde niet voldoende is om het wel eenigszins ingewikkelde boschbedrijf zeker te stellen. Want wanneer men alle grondleggende gegevens heeft verzameld, waarbij ik nog de geschiedkundige grondslagen dien te noemen, en zich zekerheid heeft verschaft omtrent de beste oogst- en verjongingswijze, dan rest immers nog de beantwoording van de moeilijke vraag, hoe moet de geoorloofde oogst worden bepaald en hoe moeten de te oogsten boschgedeelten over het geheele bedrijfsgebied worden verdeeld, opdat de zekerheid besta van een onder de meest gunstige omstandigheden werkend en jaarlijks het meest produceerend d u u r z a a m of continu bedrijf. Hier komen wij op het gebied der boscheconomie en wel in de eerste plaats op dat der boschbedrijfsregeling, ook wel boschinrichting genoemd, een tak der boschbouwwetenschap, welke feitelijk een brug vormt tusschen techniek en economie.

Daarnaast dient echter vastgesteld te worden, welken bedrijfsv o r m men zal moeten kiezen teneinde het vooropgestelde doel het best te bereiken. Moet het boschbedrijf een zuiver winstbedrijf zijn dan wel een eenvoudig verbruiksbedrijf ter dekking van bepaalde behoeften met een zoo gunstig mogelijke verhou-

ding tusschen de gebezigde middelen en de bevredigde behoeften? Of wel een combinatie van beide?

Waar het boschbedrijf zich als Staatsbedrijf voordoet, zal men in den regel een combinatie van beide genoemde vormen aantreffen; naar omstandigheden zal het winst- dan wel het sociale doel overheerschen. Echter is een particulier boschbedrijf als zuiver winstbedrijf zeer goed denkbaar.

Besluit men tot een zuiver dan wel min of meer overwegend winstbedrijf dan zal de bedrijfsregeling gepaard dienen te gaan met een rentabiliteitsbecijfering en balansrekening, teneinde voortdurend inzicht te kunnen verkrijgen in den financieelen stand van het bedrijf.

Hebben wij aldus op de natuurwetenschappelijk-technisch-economische grondslagen het boschbedrijf opgebouwd, dan rest als sluitsteen der boschbouwwetenschap de bestudeering der juridisch-politieke factoren, welke een ongestoorde uitoefening en verdere ontwikkeling van het bedrijf verzekeren.

Hoe verzekeren wij het best in de boschwetgeving den goeden gang van zaken bij de uitgestippelde bedrijfsvoering dan wel de ontwikkeling van meer primitieve bedrijfsvormen tot intensievere?

Hoe verzekert de staat op de beste wijze een duurzaam goede functioneering van particuliere boschbedrijven, alsmede die van rechtsgemeenschappen? Wat is de beste verkoops- en vervoerspolitiek wanneer het winstdoel meer op den voorgrond treedt, wat moet daartegenover verricht worden om het doel te bereiken indien de meer indirecte voordeelen voor de gemeenschap den voorrang bekleeden? En, vooral in het laatste geval, wat is de meest doeltreffende areaalspolitiek?

Welke maatregelen zijn noodig ter verzekering van de politioneele bescherming der bosschen tegen gevaren en inbreuken van verschillenden aard?

En ten slotte op welke wijze richten wij het beste de beheersvoering onzer bosschen in en hoe verzekeren wij ons van het best mogelijke daarvoor noodige personeel, zoowel van hoogeren als van lageren rang?

Ik hoop in het voorgaande, zij het in vogelvlucht, een inzicht te hebben gegeven in den omvang der boschbouwwetenschap en

de meeste belangrijke vraagstukken, welke zij dient op te lossen.

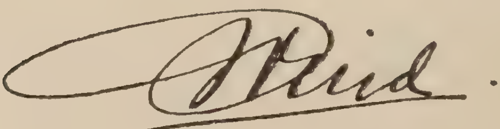
En misschien zal het daaruit duidelijk zijn geworden, dat zelfs een gebouwencomplex als dat, hetwelk heden kan worden getoond, niet voldoende is om de boschbouwwetenschap in al haar geledingen te bestudeeren. Dit is echter ook niet noodig.

In deze gebouwen vindt in de eerste plaats de bestudeering der natuurwetenschappelijk-technische en ook van een deel der economische grondslagen van het boschbedrijf plaats.

Mocht het eenmaal komen tot een hooger boschbouwonderwijs hier te Lande, dan zal de bestudeering der economisch-juridisch-politieke grondslagen van het Indische boschbedrijf zich ten volle kunnen ontplooien en daardoor ook de meer geesteswetenschappelijke zijde dier boschbouwwetenschap tot volle ontwikkeling kunnen komen.

Ten slotte zij het mij vergund hierbij de vaste overtuiging uit te spreken, dat door de inrichting van deze nieuwe Boschbouwproefstationsgebouwen en verdere ontwikkeling van het inderdaad veelzijdige complex der boschbouwwetenschappen en wel in het bijzonder van den Nederlandsch-Indischen tak daarvan, op de best denkbare wijze is verzekerd.

Ik meen daartoe het recht te hebben op grond van de prestaties, welke door Directeur en staf van het Boschbouwproefstation tot heden, onder zooveel ongunstiger omstandigheden, werden geleverd.



REDE, GEHOUDEN BIJ DE OPENING VAN HET NIEUWE GEBOUW VOOR HET BOSCHBOUW-PROEFSTATION OP 20 JULI 1931

door

DR. R. WIND.

Directeur van het Boschbouwproefstation.

Excellentie, Dames en Heeren,

Het oplossen van de wetenschappelijke en technische vraagstukken, die zich bij het b o s c h b e h e e r voordoen, voor zoover die oplossing, naar het oordeel van den Hoofdinspecteur, Hoofd van den Dienst van het Boschwezen, niet behoort te worden overgelaten aan het beheers- of inrichtingspersoneel — zoo luidt de taakomschrijving van het Boschbouwproefstation in de Boschordonnantie voor Java en Madoera van 1927, zoo luidde zij ook in het daaraan voorafgaande Boschreglement.

Uitgezonderd de vraagstukken dus, die zonder de proefstationorganisatie door het personeel van de beheersdiensten en van den Dienst der Boschinrichting tot oplossing kunnen worden gebracht, behooren alle wetenschappelijke en technische vraagstukken, welke zich bij het boschbeheer voordoen, volgens ordonnantie tot de bemoeienis van dit proefstation.

In werkelijkheid is die taak ruimer dan in de bewoordingen ligt opgesloten, daar volgens oud spraakgebruik in boschbouwkringen het woord b o s c h b e h e e r is gebezigd, waar eigenlijk b o s c h b e d r ij f bedoeld is. Onder boschbedrijf immers zouden moeten worden begrepen alle maatregelen, welke gericht zijn op de, in den vegetatievorm bosch aanwezige stoffen, kort gezegd, op het bosch als productiemiddel, terwijl onder boschbeheer slechts het voeren van een geregelde huishouding in de bosschen kan worden verstaan. Ons onderzoek strekt zich dan ook inderdaad uit tot vraagstukken, die wel met het boschbedrijf, niet echter direct met het boschbeheer verband houden.

Uit de rede van Dr. ten Oever moge al gebleken zijn, welke nauwe verwantschap er bestaat tusschen de boschwetenschappen en vele andere gebieden van wetenschap. Onze arbeid brengt ons daardoor voortdurend met andere wetenschappelijke instellingen hier te lande in aanraking en het is mij een bijzonder genoegen bij deze gelegenheid te kunnen getuigen van de groote hulp en voorlichting, die wij van alle steeds hebben mogen ondervinden.

Dr. ten Oever uitte reeds de veronderstelling, dat velen onder U zich bij het zien van dit nieuwe gebouwencomplex zullen hebben afgevraagd of hier voor den boschonderzoeker dan zoo veel te doen valt.

Wij Nederlanders kennen van huis uit de verhoudingen ook zoo geheel anders, dan zij hier te lande zijn.

Met een bebosschingspercentage van slechts 7½ en een boschoppervlakte van 250.000 ha staat Nederland in de rij der Europeesche staten op de laatste plaats op één na; een kleiner bebosschingspercent heeft slechts het zeer boscharme Groot-Britannië en Ierland, een kleinere boschoppervlakte alleen Luxemburg.

In de rij der landen van de wereld verschijnt echter het Koninkrijk der Nederlanden, met inbegrip dus van het grondgebied van Nederlandsch-Indië, Suriname en Curaçao, op de 7de plaats van boven, met 3½ % van de geheele boschoppervlakte der aarde. Een grootere uitgestrektheid bosch hebben alleen de Vereenigde Sovjet-republieken, het Britsche Rijk, Brazilië, de Vereenigde Staten met bezittingen, Frankrijk met koloniën en Argentinië.

Naar schatting beslaat de boschoppervlakte van Nederlandsch-Indië in totaal 122.000.000 ha, een oppervlakte ongeveer even groot als die van Nederland, België, Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland en Duitschland, in zijn begrenzing van voor den oorlog, tezamen.

Het bebosschingsprocent in deze gewesten loopt uiteen van 16 % voor Timor en Onderhoorigheden tot 89 % voor de Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo. Voor Java en Madoera bedraagt het 18 %.

In deze enorme, over den geheelen Archipel verspreide, uit-

gestrektheden bosch heerscht een haast verbijsterende verscheidenheid van samenstelling.

De wording van deze gewesten, oorspronkelijk ten deele met Azië, ten deele met Australië verbonden, en de daarmee samenhangende verschillen in de flora-samenstelling, het verschil in moessonkarakter tusschen Oost en West, de groote hoogteverschillen met de daardoor veroorzaakte uiteenloopende klimaten, de rijke verscheidenheid van geologische vormingen en verweeringsgronden en daarbij gevoegd de over het algemeen zeer gunstige groeivoorwaarden, die klimaat en bodem aan den plantengroei bieden, hebben niet alleen een groote verscheidenheid aan boschtypen, maar bovenal een geweldigen rijkdom aan boomsoorten meegebracht. Alleen voor Java zijn 1200 boomsoorten bekend, terwijl dit aantal voor de Buitengewesten op bijna 4000 kan worden geschat.

Het uitoefenen van een boschbedrijf in het uitgestrekte boschbezit van den Archipel is uit den aard der zaak in de eerste plaats afhankelijk van de samenstelling en de door de economische en sociale omstandigheden bepaalde waarde der bosschen. Zoo kon in de zuivere, door gunstige ligging gemakkelijk exploiteerbare, djatibosschen, al in den Compagniestijd een op de winning van het hoogwaardige djatihout gericht bedrijf bestaan, terwijl in de gemengde, meer afgelegen wildhoutbosschen op Java en de bosschen in de Buitengewesten, op een enkele uitzondering na, een boschbedrijf vrijwel onmogelijk was.

Het is daarom ook geheel logisch, dat met het in dienst stellen van de eerste boschtechnici in 1849 het begin van een geregeld boschbeheer in de djatibosschen op Java werd gemaakt. Eerst later werd aan de wildhoutbosschen van Java's bergen en veel later aan die der Buitengewesten aandacht geschonken, toen de behoefte daaraan duidelijk werd en ook de mogelijkheid kon worden geschapen.

Een van de eerste voorwaarden voor de beoordeeling van de bestaansmogelijkheid van een boschbedrijf is de kennis der bosschen naar samenstelling, ligging, rechtstoestand en afzetmogelijkheden voor het product. Door den arbeid der botanici en boschtechnici is deze voorwaarde op Java in hoofdzaak ver-

vuld; geheel anders is het echter nog voor een groot deel der Buitengewesten.

Het is nog slechts ruim 20 jaren geleden, dat meerdere houtvesters naar de Buitengewesten werden gedirigeerd. Door het ontbreken van de hulpmiddelen om te komen tot een inzicht in de samenstelling der bosschen, namelijk botanisch-systematische bewerkingen der belangrijke boomfamilies, kon hun arbeid op het gebied der inventariseering aanvankelijk weinig productief zijn. Om verder te komen was het noodig eerst het grondslagmateriaal voor deze botanische bewerking bijeen te brengen, een arbeid, waarmede door ons in 1917 een begin werd gemaakt.

Wij hebben ons daarbij uit den aard der zaak niet beperkt tot de inzameling van materiaal ten behoeve van de definitieve botanisch-systematische bewerking door het Herbarium voor Systematische Botanie, doch het onderzoek dadelijk op praktische eischen gericht, namelijk door ook bijeen te brengen de gegevens over Inlandsche namen, gebruik en duurzaamheid van het hout, en voorts door een authentieke collectie van houtmonsters en grootere blokken hout aan te leggen voor de bepaling der technische eigenschappen in het laboratorium.

Begonnen op intensieve wijze op eigen monstervlakten in de Residentie Palembang, waar van genummerde boomen gedurende een reeks van jaren compleet herbariummateriaal van de belangrijke soorten werd bijeengebracht, werd vervolgens met behulp van het boschpersoneel der Dienstkringen in de Buitengewesten de inzameling over groote gebieden georganiseerd, waarbij de exploratietochten werden dienstbaar gemaakt aan de boomsgewijze inzameling van herbariummateriaal en een houtmonster, den bij de bevolking bekenden Inlandschen naam en gegevens omtrent de eigenschappen van den boom en het hout.

Op deze wijze waren tot heden bijeengebracht 17.600 herbariumnummers en 13.600 houtmonsters. In de herbariumzendingen is Sumatra vertegenwoordigd met 9200, Borneo met 5900, Celebes met 1200, de kleine Soenda-eilanden met 1000 en de Molukken met 300 nummers.

Hoewel de botanisch-systematische bewerking der boomfa-

milies, waaraan door het Herbarium voor Systematische Botanie met groote voortvarendheid wordt gearbeid, voor ons de onontbeerlijke basis vormen voor de verdere verwerking der overige gegevens, zal het duidelijk zijn dat de praktijk van het boschbedrijf hiermee niet direct geholpen is, daar de met de inventarisatie belaste boschambtenaar bij zijn arbeid buiten slechts zelden over het compleet botanisch materiaal beschikt, dat hem de determinatie mogelijk maakt. Hij is doorgaans aangewezen op Inlandsche namen en steriel materiaal en het is daarom noodzakelijk dat hij, gebaseerd op de bewerking naar compleet herbarium, over een systematische bewerking naar steriel materiaal, blad- en bastkenmerken, habitus en houtstructuur, de beschikking heeft, zoodat hij zich onder alle omstandigheden kan helpen, en waarbij dan de Inlandsche naam als aanwijzer kan dienen. In 1928 kwam een dergelijke bewerking met geslachtstabellen voor ruim 440 Nederlandsch Indische boomgeslachten tot stand.

Onze afdeeling Botanisch-houttechnische boschexploratie heeft voorts een belangrijk aandeel in de definitieve verwerking der exploratiegegevens van de in de Buitengewesten werkende secties der Boschopnameafdeeling.

Als hulpmiddel ter vaststelling van de boomsoort noemde ik terloops reeds de houtstructuur en hiermede kom ik op een ander belangrijk terrein van werkzaamheid.

Naast het systematisch onderzoek van de houtstructuur, waarvan de kennis een belangrijk hulpmiddel is voor de herkenning van boomgeslachten en soortgroepen, veelal ook van soorten en die met de identificatie naar blad-, bast- en habituskenmerken steeds hand in hand gaat, is het onderzoek van de mechanische, fysische en chemische eigenschappen en de duurzaamheid van het hout van het hoogste belang. Een grondige kennis van de technische eigenschappen van het hout geeft aan de inventariseering eerst haar volle praktische waarde. Daarvoor is noodig, dat de bij de bevolking bekende gegevens omtrent houtgebruik en duurzaamheid zorgvuldig worden geschift en door onderzoek gecontroleerd.

Het zal na het gezegde duidelijk zijn hoezeer de bestaande uitstekende samenwerking tusschen onze beide afdeelingen

Botanische boschexploratie en Technologie, het corps ambtenaren van den Dienst en van de Boschopnameafdeeling der Buitengewesten en het Herbarium en Museum voor Systematische Botanie en dat voor Economische Botanie ter bereiking van het gestelde doel, een snelle doelmatige voorlichting ten behoeve van de inventariseering van het uitgestrekte boschbezit der Buitengewesten, ten goede komt.

Het zoo juist reeds genoemde technisch houtonderzoek omvat, naast het nagaan van de eigenschappen, welke de bruikbaarheid voor meer algemeene doeleinden, zooals constructiewerk, bepalen, ook die, welke voor de bruikbaarheid van bijzondere doeleinden, zooals meubels, bestrating, waterwerken, kisten, enz. van belang zijn, voorts het zoeken van het verband tusschen de groeivoorwaarden van den boom en de technische eigenschappen van het hout, het onderzoeken van den invloed van verschillende verduurzamings- en bewerkingswijzen op die eigenschappen, het identificeeren van houtsoorten, het groepeeren in bruikbaarheidsklassen, het ontwerpen van keuringsvoorschriften, enz., kortom het bijeenbrengen van alle voor den houthandelaar en gebruiker noodige gegevens over het materiaal en voor het boschbedrijf over zijn producten.

Het geven van geregelde voorlichting over alle hiermede verband houdende vragen vormt een belangrijk deel van den arbeid van onze afdeeling Technologie.

Bovendien treedt in de laatste jaren de behoefte aan verspreiding van meerdere kennis van de belangrijke boschproducten, als harsen, gommen, rottans, enz. sterk op den voorgrond. Economisch zijn deze producten van groot belang; de uitvoerwaarde overtreft voor meerdere gebieden der Buitengewesten die van het hout ver. Doordat van verscheidene dezer producten de botanische herkomst onzeker is, de eigenschappen van veelal onder denzelfden handelsnaam uitgevoerde producten sterk uiteenloopen en over de beschikbare voorraden en de oogst-wijze nog weinig bekend is, ontbreken de grondslagen voor een regeling der productie en een verbetering der wijze van winning en van de kwaliteit van het product.

Ons proefstation zal van dit onderzoek tezamen met en voorgelicht door het Museum voor Economische Botanie en de Af-

deeling Nijverheid van het Departement een belangrijk deel op zich moeten nemen.

Het gebied der technologie vordert ook een geregelde samenwerking met het Laboratorium voor Materiaalonderzoek der B. O. W. en de Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut te Amsterdam, welke steeds van den meest aangenamen aard was.

Uit den aard der zaak is een zeer groot deel van onzen arbeid gewijd aan de houtteeltkundige vraagstukken. Van eigenlijke houtteelt — dus de zorg voor de toekomst der bosschen — is natuurlijk alleen sprake in die boschgebieden, die duurzaam voor boschbedrijf zijn bestemd of die in afzienbare toekomst geen andere bestemming kunnen krijgen, in de eerste plaats in het Java'sche djatiboschgebied met zijn intensieven bedrijfsvorm. Zijn over het algemeen de gronden, waarop de djatibosschen worden aangetroffen van nature al niet van de beste, de devasteerende invloeden, waaraan een deel dezer bosschen in vroeger tijden is blootgesteld geweest (branden, veeweide, afspoeling) hebben de slechte gronden in een zoodanigen toestand gebracht, dat met de zorgen voor de toekomst groote moeilijkheden worden ondervonden. Moet op een gedeelte van het areaal de gebruikelijke leegkap met hercultiveering met djati reeds achterwege blijven, daar hiervan geen succes verwacht mag worden, elders blijken aanvankelijk geslaagde pogingen met beplanting van leeggekapte terreinen na eenige, soms tientallen van jaren, toch tot mislukkingen te worden.

Hier moet dus naar andere boschverplegings- en verjongingsmethoden gezocht worden.

Ons cultuuronderzoek is op de slechte gronden aanvankelijk in hoofdzaak in twee richtingen geleid, namelijk het zoeken naar houtsoorten, die aan den bodem geringere eischen stellen dan de djati en de totstandbrenging van aanplantingen, waarin naast den djati andere houtsoorten zijn geplant, gemengde culturen dus, waarvan naar analogie van Europeesche opvattingen, belangrijke voordeelen werden verwacht. Daarbij gold in het bijzonder de overweging, dat de djati eigenschappen heeft, waardoor de grond niet duurzaam voldoende tegen schadelijke invloeden wordt beschermd, namelijk het kaal staan in

den Oostmoesson met als gevolg de sterke bestraling van den grond, de lichtstelling van den opstand op lateren leeftijd, het brandgevaar door den bladafval en de snelle verweering van het gevallen blad met als gevolg het ontbreken van een humusdek. De menging met niet-loofverliezende wildhoutsoorten scheen hier uitkomst te kunnen brengen. Zij werd ook voor de betere gronden een middel geacht tot behoud van het bodemkapitaal.

De proefnemingen met andere weinig eischen aan den grond stellende houtsoorten hebben voor enkele, waarvan ik de beide hier geïmporteerde mahoniesoorten noem, tot betere verwachtingen geleid, de mengcultuur heeft echter ten aanzien van de ontwikkeling van den djati helaas een teleurstelling gebracht. Hier heeft, naar onze huidige inzichten, de theorie gefaald en is een zoeken naar nieuwe grondslagen noodig geworden. Wij hebben ons nu moeten instellen op een hernieuwd en dieper gaand onderzoek van de factoren, die op de slechte gronden de ontwikkeling van den boom beheerschen en daarnaast onze aandacht ook gericht op een andere, meer natuurlijke verjongingswijze, die met het kaalkapsysteem breekt, in de verwachting dat de door jarenlange bescherming der djatibosschen allengs ontstane bodembedekking met kruiden, struiken en wildhoutsoorten behouden moet blijven en het streven gericht moet zijn op een oogstwijze, die de ontwikkeling van den djati in deze begroeiing mogelijk maakt.

De tijd verbiedt mij hier thans dieper op in te gaan.

Ook het gebied der wildhoutbosschen eischt behartiging van groote toekomstbelangen. Hier vragen niet alleen de te reboiseeren nog kale of onvoldoende begroeide terreinen aandacht, maar ook de toekomstige samenstelling van het reeds aanwezige, voor houtproductie in aanmerking komende, bosch. De overdadige menging van overwegend niet-superieure houtsoorten, die het tropisch natuurbosch typeert, moet hier plaats maken voor een begroeiïng, bestaande uit een veel kleiner aantal van de beste houtsoorten, die de groeiplaats toelaat, wil men het perspectief voor de toekomst werkelijk verbeteren.

De vraagstukken worden hier in het bestaande bosch gecompliceerder, waar de hydrologische functie van zoodanig

belang is, dat de eenvoudige werkwijze van kaalkap met daarop gevolgde kunstmatige verjonging liefst vermeden wordt en vervangen door een systeem van uitkap met natuurlijke verjonging der superieure houtsoorten. Hier wordt de houtteelt tot een kunst, die rekening moet houden met alle natuurlijke factoren, die de ontwikkeling van den boom beïnvloeden. Maar ook voor de bebossching der thans nog kale terreinen, zelfs daar waar de hydrologische belangen zoo overwegend zijn, dat houtproductie uitgesloten is en in de eerste plaats een doelmatige begroeiïng, zonder te letten op houtkwaliteit, wordt verlangd, worden aan de kennis van de groeiplaatseischen en van het telen van talrijke houtsoorten hooge eischen gesteld.

Vroegere inzichten hebben er toe geleid, dat aan het vraagstuk van de mogelijkheid, eventueel de meest aanbevelenswaardige wijze van uitkap met totstandbrenging eener natuurlijke verjonging in het gebergste-wildhoutbosch, naast andere brandende problemen, den voorrang werd gegeven. Een uitvoerig onderzoek op den Gg. Gedeh heeft voor dat gebied de mogelijkheid aangetoond en tot interessante resultaten geleid. Thans komen de cultuurvraagstukken op kale of leeggekapte terreinen meer op den voorgrond.

Een stukje geschiedenis in ons onderzoek in het wildhoutboschgebied vormt het zoogenaamde industriehoutvraagstuk, dat in de oorlogsjaren bijzondere belangstelling genoot. De in die jaren in het leven geroepen Commissie tot ontwikkeling van de fabrieksnijverheid in Nederlandsch Indië zag in de machinale verwerking van hout als grondstof een der middelen tot industrialiseering en verzocht der Regeering om voorlichting door het Boschwezen. In 1916 verkreeg de Commissie de instemming der Regeering op een voorstel om door het Boschwezen vergelijkende proefaanplantingen van verschillende houtsoorten te doen aanleggen en hiermede werd in het cultuurseizoen 1916/17 in verschillende beheerseenheden een aanvang gemaakt, later gevolgd door onder onze superintendentie gestelde proefnemingen in de gunstig gelegen boschcomplexen Gadoengan in Zuid-Kediri en Djatilega in Krawang. In het laatstgenoemde complex hadden de proeven door allerlei ongunstige omstandigheden weinig succes, in Gadoengan daarentegen werden veel betere resul-

taten bereikt en werden belangrijke uitgestrektheden beplant. Hierbij was het oog vooral gericht op hout als grondstof voor de vervaardiging van lucifers, papier, geweerkolven, pakkisten, enz. Van belangstelling in deze aanplantingen bleek echter later in Indië van industrieele zijde niets. De in de oorlogsjaren gegroeide opvatting, dat industriebevordering voor land en volk noodzaak was, maakte later plaats voor het inzicht, dat de omstandigheden hier te lande daarvoor slechts bij uitzondering gunstig zijn en zoo zagen wij ons genoodzaakt aan onze proeven, waarvan de resultaten werden gepubliceerd, een andere richting te geven en ons meer toe te leggen op het onderzoek van de teelt van houtsoorten voor de bouw- en meubelindustrie, waarvoor de toekomst wel afzetmogelijkheid biedt.

Een bijzondere plaats onder de industrie-houtsoorten neemt het sandelhout in, waarmede sedert 1918 op Java proefnemingen zijn begonnen, terwijl mede in het niet onbelangrijke productiegebied Timor een onderzoek werd ingesteld naar de groeivoorwaarden van den boom en de nog beschikbare voorraden en in de toekomst te verwachten opbrengsten. De moeilijkheden, die in Mysore met de cultuur van dezen waardevollen hout- en olieproducent door zijn wortelparasitaire karakter werden ondervonden, hebben wij in samenwerking met den boschbeheerder van Zuid-Kediri (thans Blitar) kunnen overwinnen.

Voorts moet nog gewezen worden op een onderwerp, dat jaren lang onze bemoeienis eischte, namelijk het vraagstuk der looistofvoorziening van deze gewesten. Ons onderzoek heeft hierin ten slotte den weg voor een rationeele oplossing voor de toekomst kunnen wijzen door den geconcentreerden aanplant van een enkele boomsoort, den segawé, die behalve een uitstekend constructiehout, tevens een goede bastproducent is, terwijl van de ingevoerde exoten de teelt en productie van den Acacia decurrens (den Australischen black-wattle) tot hoopvolle resultaten leidde.

Onze onderzoekingen op cultuurgebied, verdeeld over drie afdeelingen van dit proefstation, steunen voor een niet gering deel op natuurwetenschappelijk onderzoek, vooral de kennis van de plantensystematiek en physiologie, de agrogeologie en de meteorologie, waardoor groote wissels moesten worden getrok-

ken op de medewerking en voorlichting van de wetenschappelijke instellingen van 's Lands Plantentuin, het Algemeen Proefstation voor den Landbouw en het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium. Daarnaast wordt steeds een zeer dankbaar gebruik gemaakt van de hulp van het Analyselaboratorium van de Afdeeling Nijverheid.

Een afzonderlijke afdeeling wijdt zich voorts geheel aan het onderzoek van de materieele en financieele grondslagen van het boschbedrijf, door opmeting der boomen in talrijke proefperken met verschillende verplegingswijzen en de tijdroovende verwerking van deze gegevens tot massa- en stamtafels ten behoeve der houtmassataxaties, de vaststelling der materieele gevolgen van de toegepaste methoden van dunning en lichting van den opstand en de berekening van den finantieel voordeeligsten omloop. Bepaalde haar arbeid zich in de eerste jaren uitsluitend tot de djatiplantsoenen, in de laatste jaren trad ook voor de taxatie van exploiteerbare houtmassa's in de wildhoutbosschen de behoefte aan stamtafels aan het licht en voor kort kwamen de eerste hiervan tot stand.

Nog zeer jong is het hydrologisch onderzoek in de gebergtewildhoutbosschen, het onderzoek dus naar den invloed van het bosch op de waterhuishouding. Het groote belang hiervan werd al vele jaren ingezien, een begin van uitvoering kon echter eerst worden gegeven toen geschikte terreinen door den Dienst der Boschinrichting waren gevonden en door krachtige medewerking van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit en het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium voor een tweetal stroomgebieden projecten konden worden gemaakt en de noodige installaties en instrumenten opgericht. Voor het geologisch onderzoek der stroomgebieden werd de hulp van den Mijnbouwkundigen opsporingsdienst reeds toegezegd.

Ten slotte moet nog worden vermeld dat ook allerlei vraagstukken op het gebied der boschbescherming (der schaden en plagen) steeds meer de aandacht vragen. Zij liggen in hoofdzaak op entomologisch en mycologisch gebied en vinden een uitstekende behandeling bij het Instituut voor Plantenziekten, waarbij wij ons bepalen tot het verleenen van bemiddeling en overleg over het plan der te onderzoeken vraagstukken. Tot

onze directe bemoeienis behoort de behandeling van de schaden door brand en veeweide, wind en water, onvoldoende grondverpleging en dergelijke.

De schets, die in het gesprokene van ons arbeidsveld werd gegeven, was een zeer grove; ik hoop echter dat een rondgang door de afdeelingen het beeld nog wat moge verhelderen.

Het is thans 18½ jaar geleden, dat het Boschbouwproefstation werd opgericht en gesteld onder de zeer bekwame leiding van H. A. J. M. B e e k m a n, nadat hij tevoren in de gelegenheid was gesteld zich daarop voor te bereiden. Het begin was bescheiden, zeer bescheiden zelfs, doch B e e k m a n had bij zijn vertrek in 1920 een organisatie tot stand gebracht, die ook thans nog nagenoeg onveranderd bestaat.

Nu wij de beschikking hebben over deze ruime en doelmatige gebouwen vervagen de ondervonden behuizingsmoeilijkheden snel. Heelemaal verzwijgen wil ik ze echter niet, al was het alleen maar om een geldig excuus aan te voeren voor het wel zeer bescheiden karakter van het in deze zaal geëxposeerde, dat nog grootendeels enkele dagen geleden werd geschonken of geleend door het Museum voor Economische Botanie en voor den toestand, waarin de boeken in onze boekerij verkeeren.

Bij de oprichting kon uiteraard niet dadelijk tot den bouw van een eigen station worden overgegaan; onze eerste behuizing was de woning Laan van der Wijck No. 8, maar in 1915 waren de omstandigheden reeds van dien aard, dat op de oprichting van een doelmatig gebouw moest worden aangedrongen, toen zonder succes. Men behielp zich intusschen met kamertjes van bijgebouwen en het omwanden van galerijen. In 1917 was echter alle vloerruimte in het oude huurhuis zoodanig met personeel en materiaal bezet, dat een tweede huis moest worden ingehuurd en in 1918 een derde. Met de meerdere ruimte aan werklocalen was echter nog geenszins een doelmatige onderbrenging verkregen; voor den steeds toenemenden voorraad aan onderzoekmateriaal, vooral hout, was geen opslagruimte aanwezig, terwijl evenmin een behoorlijke proeftuin beschikbaar was.

Intusschen kwamen plannen op om het geheele Departement

van Landbouw langzamerhand naar Bandoeng over te brengen en werd getracht voor het Boschproefstation een geschikt bouwterrein te Bandoeng te vinden. Gelukkig was de Gemeente Bandoeng met de aangeboden hulp niet zoo voortvarend dat we, toen van de overbrengingsplannen werd afgezien, door het bezit van grond aan Bandoeng waren gebonden. Toen werd — in 1919 en 1920 — in Buitenzorg naar een geschikt terrein omgezien en een plan voor een doelmatig gebouw ontworpen. Maar nu ging de Gemeente Buitenzorg zich met ons bemoeien; zij had een fraaie plaats in het nieuwe bouwplan Kedoenghalang voor ons gereserveerd, begrijpelijkerwijze rekening houdende met haar toekomstwenschen. De door deze bemoeienis veroorzaakte vertraging werd ons dit keer fataal, daar deze juist tot in de vorige malaiseperiode duurde en de bezuiniging een groote streep door het bouwplan haalde. De terugbrenging tot Landsdomein, in 1922, van het particuliere Land Tjiomas en de krachtige hulp van den heer Hoekman brachten toen uitkomst; wij kregen landhuis en erf toegewezen. Wat er aan gebouwen stond, was bijna nog slechter dan wat wij hadden, maar er was met betrekkelijk lage kosten wat van te maken, wij hadden ruimte en konden betere tijden afwachten.

Het oude landhuis — niemand heeft ooit kunnen zeggen hoe oud het wel was — begon na eenige jaren zulke bedenkelijke teekenen van verval te vertoonen, en onze kostbare verzamelingen en boekerij waren zoo aan de gevaren van brand en vernietiging door insecten bloot gesteld, dat ik in 1927, rekening houdende met de nieuwere opvattingen over laboratoriumbouw, een nieuw en belangrijk bescheidener project dan dat van 1920, aanbood, dat de grondslag heeft gevormd van het door Ir. Baumgartner ontworpen project, zooals het thans is uitgevoerd. Naarmate de plannen en het bestek vorderden, werden echter de financieele aspecten ongunstiger en weer dreigde de malaise al onze hoop te vernietigen.

Dat Uwe Excellentie er ten slotte toe heeft kunnen besluiten den bouw toch te authoriseeren in deze moeilijke tijden, stemt ons tot groote dankbaarheid. Wij zouden Uwe Excellentie gaarne de verzekering willen geven, dat Uw besluit en bovenal Uwe door ons allen op den hoogsten prijs gestelde tegenwoordig-

heid bij deze plechtige opening ons een aansporing te meer zullen zijn om aan onzen arbeid, die toch, al is het dikwijls indirect, op de economische versterking van land en volk is gericht, onze allerbeste krachten te geven.

Het was door Uwen krachtigen steun, mijnheer de Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel en Uw volle medewerking, mijnheer de Directeur van Burgerlijke Openbare Werken, dat de Regeering de machtiging tot den bouw kon geven. Wij zijn er U in hooge mate erkentelijk voor. Uwen zoo zeer gewaardeerden ambtsvoorganger, Mijnheer de Hoofdinspecteur van het Boschwezen, zijn wij voor zijn steun groote dank verschuldigd en ook U danken wij ten zeerste voor den steun en de belangstelling, die wij bij de uitvoering van de plannen van U mochten ondervinden.

Mijnheer de Directeur van Burgerlijke Openbare Werken, Uwe tegenwoordigheid bij deze plechtigheid stellen wij daarom op zoo hoogen prijs, daar het mij de gelegenheid geeft U onze zeer bijzondere erkentelijkheid te betuigen voor de wijze, waarop de ambtenaren van Uw Departement, zoowel bij het ontwerpen als bij het voeren der bouwdirectie, hun taak hebben volbracht en aan onze wenschen zijn tegemoet gekomen. Ik noemde reeds den ontwerper, Ir. Baumgartner, waarbij ik dadelijk moet vermelden den architect den Heer Marcus, die alle voorbereidingen voor den bouw voor zijn rekening had. De samenwerking met de door den architect, den heer Veer, met zijn opzichters gevoerde bouwdirectie, was voor ons belanghebbenden van den meest vlotten en prettigen aard en maakte ons de zorgen voor de inrichting onzer gebouwen licht.

Mijnheer de Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel, dat U de plechtige opening van ons nieuwe gebouw hebt willen verrichten, stemt ons tot groote dankbaarheid. Wij zien daarin een hernieuwd bewijs van Uwe groote belangstelling voor onzen arbeid.

Men zal ons waarschijnlijk niet de volle deskundigheid toekennen, die recht geeft tot oordeelen over de uitvoering van den bouw door den Heer Pattipilohy; ik wil echter toch niet nalaten te verklaren, dat wij er vol bewondering over zijn en ik wil den Heer Pattipilohy zeer in het bijzonder dank

zeggen voor de groote behulpzaamheid, die wij met allerlei voorzieningen mochten ondervinden.

Ik wil ook van onzen kant nog gaarne een woord van hartelijken dank zeggen tot de Heeren vertegenwoordigers der Firma's de Vries Robé, Lindeteves en Jo en Lauw, die belangrijke leveranties en installaties op vlotte wijze uitvoerden en aan de Heeren Vertegenwoordigers der Javasche Gas Maatschappij, het Gemeenschappelijk Electriciteitsbedrijf voor Bandoeng en Omstreken en de Heeren technici Wassink en Jansen voor de vlotte wijze, waarop de noodige voorzieningen tot stand kwamen.

En ik zou willen eindigen met een persoonlijk woord van hartelijken dank tot mijn medewerkers, die allen zonder uitzondering het hunne hebben gedaan om de lasten van den overgang van ons intusschen gesloopte oude naar dit nieuwe gebouw mede te dragen. Onzen instrumentmaker, den Heer Winkler geldt deze dank wel zeer in het bijzonder.

PROF. DR. H. A. J. M. BEEKMAN.

(Bij zijn portret.)

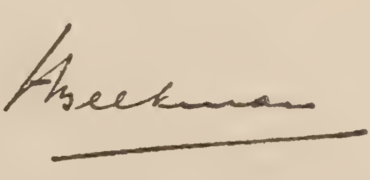
Bij de herdenking van de zoo gewichtige gebeurtenis, dat het Boschbouwproefstation de beschikking heeft gekregen over een gebouw, hetwelk voldoet aan de eischen, die door de verschillende werkzaamheden aan dit Instituut gesteld worden, gaan ook onze gedachten onwillekeurig uit naar de jeugdperiode van het Proefstation. En dan denken wij in dit verband wel in de eerste plaats aan den man, die de oprichting ervan heeft voorbereid en die in de eerste, vaak moeilijke jaren genoemd Instituut heeft geleid en een organisatie geschonken, welke tot heden toe in hoofdzaak in denzelfden vorm is blijven voortbestaan, Prof. Dr. H. A. J. M. Beekman, thans Hoogleeraar aan de Landbouwhoogeschool te Wageningen.

Heironder moge, zij het ook in het kort, de loopbaan van Beekman worden weergegeven.

Beekman werd eind 1897 door den Minister van Koloniën uitgezonden voor een plaatsing bij den Dienst van het Boschwezen. In Indië aangekomen bleek echter, dat volgens de begrooting een benoeming op dat tijdstip niet mogelijk was en het duurde tot Maart 1898, voordat hij als Ambtenaar ter beschikking bij genoemden Dienst geplaatst werd. In Juli 1898 volgde daarop zijn benoeming tot Adspirant-houtvester, in Juli 1900 die tot Houtvester. In November 1909 ging hij met buitenlandsch verlof.

In bovengenoemde periode was Beekman bij het beheer achtereenvolgens werkzaam in de boschdistricten Bodjonegoro, Todanan, Ngawi, Pasoeroean en Banjoemas.

Het is in den loop van de geschiedenis van het Nederlandsch Indische Boschwezen voldoende gebleken, dat een houtvester, behalve in den werkkring, waarvoor hij zijn opleiding heeft ontvangen, ook nog in talrijke andere richtingen verdienstelijk werk vermag te presteeren. Wij kennen thans collega's, die



werk hebben verricht of nog verrichten als financieel expert, systematicus-botanicus, entomoloog, als deskundige op het gebied van railbaan- en bruggenbouw, politicus, als deskundige op het gebied der landbouw-economie en van het landbouwkundig onderzoek, geschiedvorscher, bioloog-physioloog, enz., zoodat het ons niet behoeft te verbazen, dat Beekman gedurende den tijd, dat hij beheerder was van het boschdistrict Banjoemas, op het tot zijn ambtsgebied behoorende eiland Noesa Kembangan gedurende 4 à 5 jaar tevens fungeerde als Directeur over drie gevangenissen, welke circa 1000 gestraften herbergden.

Dit avontuur — want dat was het! — doorstond Beekman glansrijk; onder zijn leiding werd door deze gestraften met hulp van een weinig personeel van het Boschwezen een begin gemaakt met den aanleg van verschillende rubbertuinen, welke thans onder het Departement van Justitie ressorteeren.

Gedurende het buitenlandsch verlof (1909 - 1911) volvoerde Beekman een opdracht der Indische Regeering ter bestudeering van het boschonderzoek. Hiervoor werden reizen gemaakt naar Zweden, Denemarken, Oostenrijk, Zwitserland, Duitschland, België, de Vereenigde Staten van Noord Amerika en Japan.

In Augustus 1911 in Indië teruggekeerd werd Beekman belast met het voorbereidende werk voor de oprichting van het Proefstation voor het Boschwezen. Voor dit doel kreeg hij de beschikking over een lokaal in het gebouw, gelegen achter de bibliotheek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel (het zoogenaamde „kantor batoe").

In 1913 volgde daarop de oprichting van het Proefstation en werd Beekman tot Directeur van deze inrichting benoemd. Het Proefstation werd ondergebracht in een gehuurde woning, gelegen in Laan van der Wijck.

Het was in dit stadium, dat schrijver dezes met het Proefstation kennis maakte. De woning was als het ware „volgepakt" met personeel, onderzoekmateriaal en diverse installaties, zoodat elke bezoeker zich erover verbaasde, dat in een dergelijke „gribus", waarin men elkaar met reken- en schrijfmachines, enz. noodzakelijkerwijze moest hinderen, nog wetenschappelijk

werk gepresteerd kon worden. Schrijver dezes herinnert zich nog het feit, dat een vreemdeling hem vroeg, waar het Boschproefstation gelegen was; op deze vraag werd tot antwoord gegeven, dat men zich daarvoor naar Laan van der Wijck moest begeven en in deze laan naar een ruïne moest uitkijken. Het bleek later, dat de man het Proefstation zonder eenige moeite had gevonden!

Later werden, naarmate er meer personeel bijkwam, successievelijk twee woningen in dezelfde laan erbij gehuurd.

De periode van het directeurschap van Beekman duurde tot 1920, toen hij den Dienst met pensioen verliet om de benoeming tot Hoogleeraar aan de Landbouwhoogeschool te aanvaarden.

Beekman is iemand met een scherp verstand en een zeer groote werkkracht, die bovendien voor de vele, zich bij het Boschwezen voordoende vraagstukken, zoowel van wetenschappelijken als van practischen aard, een groote belangstelling getoond heeft. De verschillende afdeelingen kwamen onder zijn directe leiding tot stand; in elke afdeeling werkte Beekman een tijd lang mede.

Als gevolg hiervan gevoelde elke medewerker, wanneer hij vraagstukken en zich daarbij voordoende moeilijkheden met Beekman besprak, met een „insider" te doen te hebben, die raad kon geven en steun verleenen. Het spreekt vanzelf, dat de voorstellen der medewerkers niet altijd met de inzichten van Beekman, die zijn standpunt gewoonlijk scherp formuleerde, overeenkwamen. Al was zooiets voor den betreffenden persoon soms minder aangenaam, de wetenschap, dat Beekman door zijn studiën en arbeid over een rijpere ervaring beschikte en daardoor de vraagstukken beter kon beoordeelen, maakte, dat men ten slotte ook in dergelijke gevallen opgeruimd zijn taak verrichtte.

Voor de belangen van zijn personeel kwam hij steeds krachtig op; hiervan zouden diverse voorbeelden aangehaald kunnen worden.

Van de groote werkkracht van Beekman getuigen diverse publicaties, artikelen en verslagen van de jaarlijksche bijeen-

komsten van de Vereeniging van Hoogere Ambtenaren van het Boschwezen in Nederlandsch Oost-Indië.

Beekman behoorde tot de eerst toegetreden leden bij de oprichting van laatstgenoemde vereeniging in 1908, en werd in 1909 tot Voorzitter ervan gekozen. Hoezeer men zijn leiding op prijs stelde, bleek wel uit het feit, dat Beekman bij zijn terugkomst van buitenlandsch verlof in 1911 reeds in Tandjong Priok weer zijn benoeming tot Voorzitter ontving. Deze functie nam hij toen tot 1916 waar.

Van 1913 tot circa 1918 was hij tevens hoofdredacteur van het tijdschrift Tectona.

Als gevolg van de groote verdiensten van Beekman ten opzichte van het Indische Boschwezen werd hem eenigen tijd vóór zijn vertrek het eerelidmaatschap van onze Vereeniging aangeboden. Schrijver dezes en velen met hem betreuren het nog steeds, dat men Beekman liet heengaan zonder eenig ambtelijk bewijs van erkenning zijner groote verdiensten.

Na zijn pensionneering heeft Beekman niet alleen van zijn voortdurende interesse voor het Indische Boschwezen blijk gegeven, doch ook getoond in het Nederlandsche Boschwezen belang te stellen.

Dit moge blijken uit zijn benoeming tot Ondervoorzitter van de Nederlandsche Boschbouwvereeniging in 1921, welke functie in 1927 met die van Voorzitter werd verwisseld.

In 1929 werd hij Voorzitter van de redactie van het Nederlandsche Boschbouwtijdschrift, terwijl sedert 1922 het voorzitterschap van de Commissie van Bijstand voor het Nederlandsche Boschbouwproefstation door hem bekleed wordt.

Buitenzorg, Mei 1931.

H. E. WOLFF VON WÜLFING

BIJDRAGE TOT DE BLOEMBIOLOGIE VAN DEN DJATI (TECTONA GRANDIS L.f.)

door

DR. IR. CH. COSTER.

(Met 4 figuren en 2 tabellen.)

(Mit deutscher Zusammenfassung.)

1. Inleiding.

Een van de meest belangrijke punten, welke op het programma van onderzoek voor de djaticultuurafdeeling van het Boschbouwproefstation staan [1]), is de selectie van den djati. Voordat echter dit uitgebreide en veel omvattende onderzoek opgezet kan worden, moeten wij eerst de wijze van bevruchting van den djati kennen, namelijk weten of wij met zelfbestuiving (autogamie) of met kruisbestuiving (allogamie) te doen hebben. In het laatste geval willen wij weten of de kruisbestuiving plaats vindt tusschen bloemen van één exemplaar (geitonogamie), tusschen die van twee verschillende boomen (xenogamie), of wel dat beide laatstgenoemde gevallen verwerkelijkt zijn.

Het is opmerkelijk hoe weinig er bekend is over de physiologie en de anatomie van deze economisch zoo buitengewoon gewichtige houtsoort. Bij het nazoeken der litteratuur blijkt, dat wij over de meest elementaire levensverrichtingen, zooals assimilatie, verdamping, eischen aan water, lucht, voedingstoffen, enz. slechts globale gegevens ter beschikking hebben, doch dat het exacte onderzoek tot nu toe ontbrak. Dit geldt evenzeer voor de bloembiologie, waar nog vrijwel niets van bekend is. Thorenaar [2]) spreekt het vermoeden uit: „gezien de groote,

---

[1]) R. Wind, Overzicht van de onderzoekingen en algemeen werkplan van het boschbouwproefstation, Tectona, Deel XXIII, 1930, blz. 738 en volgende.

[2]) A. Thorenaar, Over selectie bij djati (Tectona grandis L.f.), Tectona, Deel XXIII, 1930, blz. 830 en volgende.

opvallende bloempluimen en in aanmerking genomen het feit, dat tal van vertegenwoordigers der *Verbenaceae* insectenbestuivers zijn, kunnen wij hier de veronderstelling, dat de djatisoort uit zuivere genotypen zou bestaan, gerust weglaten......" Neger [3]) zegt over windbloei van eenvormige bosschen het volgende: „Die Anemogamie herrscht insbesondere bei bestandweise auftretenden Pflanzen. Vielleicht darf sie geradezu als charakteristisch für den einförmigen artenarmen Wald der gemäszigten Zone (Nadelwald, Amentaceenwald) oder für die in groszen gleichförmigen Beständen wachsenden Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen und anderer grasähnlicher Pflanzen angesehen werden." Dat deze beschouwing niet van toepassing is op het eenvormige djatibosch, zullen wij later zien.

Als studie-object werd — in verband met de gunstige ligging ten opzichte van Buitenzorg — het djatibosch bij Tjikampek uitgekozen. Weliswaar ligt dit bosch buiten het typische verspreidingsgebied van den djati op Java, doch het klimaat (met een uitgesproken drogen tijd) en de bodem (roode diepgrondige leem) maken, dat de djati zich hier normaal gedraagt. In de ontwikkeling zijn geen abnormaliteiten te bespeuren. Nu zouden de bloembezoekende insecten van Tjikampek echter wel verschillend kunnen zijn van die in Midden Java; teneinde aan dit bezwaar tegemoet te komen, was Dr. Kalshoven, entomoloog aan het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg, zoo vriendelijk, de bezoekers van de djatiboomen in Midden Java (Telawa) te laten verzamelen, zoodat een vergelijking van de twee gebieden mogelijk is.

Het complex bij Tjikampek bestaat hoofdzakelijk uit ongeveer 15 - 20 jaar oude, 18 - 20 m hooge culturen, welke reeds rijkelijk bloeien en vruchtdragen. De bloembiologie werd hier bestudeerd, zoowel van boomen aan den boschrand, als ook van een boom welke midden in het complex is gelegen, rondom door een minstens 1800 m breede strook djatibosch van de naburige bouwvelden en dessa's gescheiden. Aangezien de bloeipluimen op het uiteinde der takken, hoog in de boomkroon, gezeten zijn, was het noodig een aantal 6 - 10 m hooge torens te bouwen, teneinde rustig het gedrag der bloemen en bloem-

[3]) Fr. W. Neger, Biologie der Pflanzen, 1913; zie blz. 582.

bezoekers in de natuurlijke omgeving te kunnen bestudeeren (figuur no. 1). Daarenboven werden een aantal bloempluimen op verschillende wijzen ingesloten, teneinde ook proefondervindelijk de bevruchting te kunnen onderzoeken.

Voorzoover niets anders vermeld is, hebben de beschrijvingen betrekking op het onderzoekingsobject te Tjikampek.

2. Beschrijving van bloeiwijze, bloem en vrucht. [1])

De bloeiwijze van den djati (figuur no. 2) bestaat uit een eindelingsche pluim, opgebouwd uit kruiswijs geplaatste, samengestelde, gevorkte bijschermen. De grootte dier pluimen is, al naar gelang van het individu en de plaats aan den boom, aan wijziging onderhevig; Troup geeft in zijn „Silviculture of Indian trees", Deel II, tegenover blz. 709 een goede fotografie van een bloempluim en een vruchtpluim, welke beide ongeveer een lengte van 50 cm en een breedte van 55 cm bezitten. H. Lam geeft op: 40 cm lengte en 35 cm breedte, Koorders en Valeton 50 cm lengte en breedte, doch volgens mijn eigen waarnemingen bereiken de grootste pluimen wel een lengte en breedte van 70 tot 80 cm.

Het aantal bloemknoppen aan een groote pluim is zéér groot. Van een tweetal pluimen, ter lengte respectievelijk van 75 en 80 cm, en met een breedte van 77 en 74 cm, heb ik alle bloemen, knoppen, vruchten en lidteekens van afgeworpen bloemen laten tellen. De totalen bedroegen 11947 en 6083! Ook al bedenkt men, dat in den loop van de ontwikkeling van een bloempluim weleens takjes verdrogen, of knoppen vóór het opengaan afgestooten worden, dan nog kan men het aantal bloemen, dat door één groote pluim geproduceerd wordt, rustig op ettelijke duizendtallen stellen.

In het begin van den regentijd, zoodra de bladeren volop uitkomen en de lengtegroei der takken behoorlijk inzet, groeien enkele eindknoppen uit tot bloeiwijzen. Dit geschiedt, doordat

[1]) S. H. Koorders en Th. Valeton, Bijdragen tot de kennis der boomsoorten op Java, Deel VII, blz. 165 - 172.
H. ten Oever, Beschrijving van den djatiboom, Tectona, Deel IX, 1916, blz. 863 - 864.
H. J. Lam, The Verbenaceae of the Malayan Archipelago, blz. 95 - 97.

Fig. 1. Waarnemingstoren en bloemkooien te Tjikampek.
(Beobachtungsturm und eingehüllte Blütenstände.)

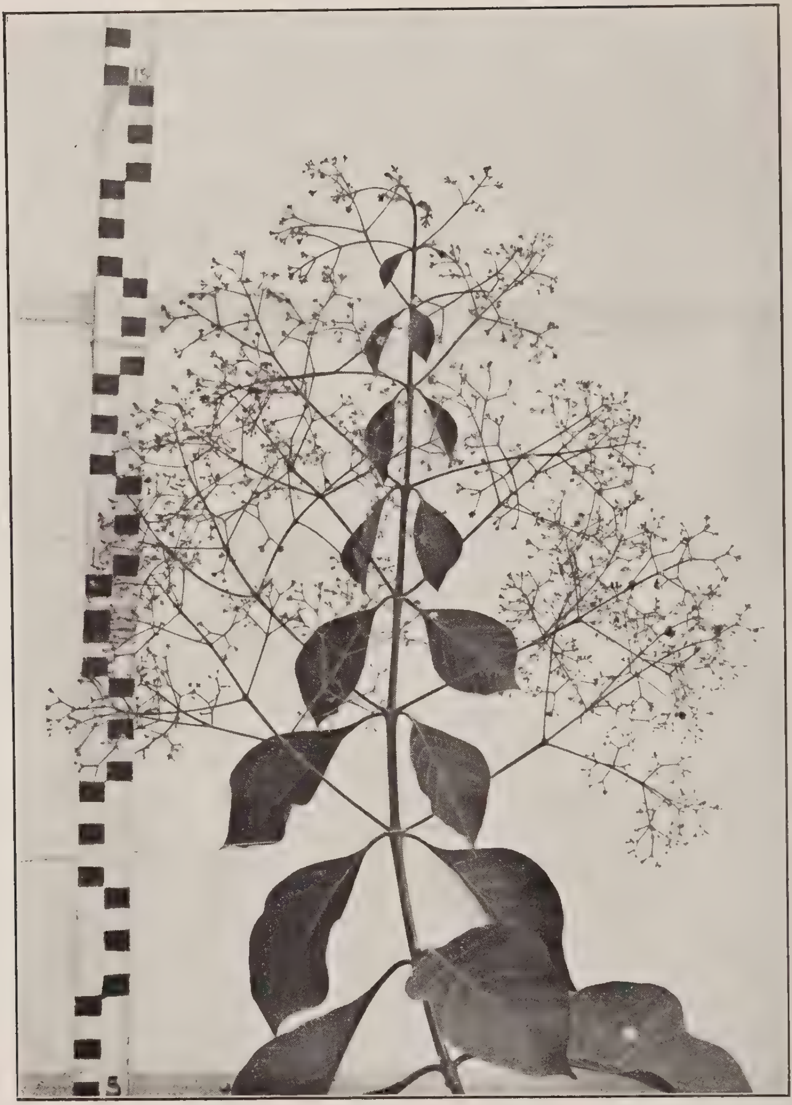


Fig. 2. Bloeiwijze van den djati, ongeveer 70 cm lang en breed.
(Blütenstand des Teak; Länge und Breite ungefähr 70 cm.)

in de oksels der kruiswijs geplaatste bladeren, de okselknoppen uitgroeien tot bloeiwijzen, namelijk samengestelde gevorkte bijschermen; de dikte van de hoofdas neemt snel naar boven toe af, evenals de grootte der opeenvolgende bladparen, welke naar boven toe tot schutbladen worden gereduceerd. Na de vruchtdracht sterft de bloeiwijze af, de zijtakken vallen eerst af, en in den loop van het volgende jaar gewoonlijk ook de hoofdas. De tak zelf, welke de bloeiwijze droeg, zet zijn groei voort uit een of beide okselknoppen van het bladpaar beneden de afgestorven bloeiwijze.

Daar de onderste zijtakken van de bloempluim het eerst tot ontwikkeling komen, openen de hoofdknoppen zich hier het eerst; doch door de typische ontwikkelingswijze van het gevorkte bijscherm is al spoedig de geheele pluim verspreid met bloemen overdekt. De bloempluim groeit aan de toppen door, doch de snelheid van dezen groei neemt bij het ouder worden af. De ontwikkelingssnelheid zelf van een bloempluim heb ik niet nader onderzocht.

De bloemknop is vlak voor het opengaan 4 - 5 mm lang en breed; de witte kroon is dan saamgevouwen en welft even zichtbaar onder de toegevouwen kelkslippen uit. De knoppen zijn kort gesteeld (1 - 2 mm), omgeven door een klokvormigen, geelgroenen, 6 - 7 spletigen kelk, waarvan de keel 3 mm lang en 3 mm wijd is, terwijl de diameter van den kelk in de geopende bloem 6 - 7 mm bedraagt. De buitenzijde is wollig-behaard; deze beharing bestaat uit de reeds vroeger [1]) door mij beschreven, hertgewei-vormige haren, waartusschen vele klierharen met donkerroodbruinen inhoud.

De bloemkroon heeft een korte, onbehaarde, trechtervormige keel, ongeveer 1½ - 2 mm lang en wijd; wanneer de kroon zich wijd geopend heeft, zijn de 6 - 7 slippen vrijwel regelmatig radvormig uitgespreid; de diameter bedraagt dan 7 - 9 mm, zoodat zij buiten den kelk uitsteken. De kroon is wit van kleur, soms lichtroze, van buiten alweer met de bovengenoemde haren bezet.

De meeldraden zijn diep ingeplant in de keel, tusschen de

[1]) Ch. Coster, Iets over den diktegroei en inhoudsstoffen van den djatistam (*Tectona grandis* L. f.), Tectona, Deel XVI, 1923, blz. 1047.

lobben in. De witte helmdraden zijn 4 mm lang, en dragen ongeveer 1 - 2 mm lange, dorsifix geplaatste, gele helmknoppen; in de geopende bloem steken de meeldraden eenige mm boven en iets buiten de kroon uit.

Het vruchtbeginsel is bovenstandig, nauw door de kroon- en kelkbuis omgeven, dicht wollig behaard en met zeer veel klierharen bezet. Het draagt een 6 mm langen witten stijl, beneden dicht behaard (ook met klierharen), van boven kaal, toegespitst en eindigend in twee kleine, smalle papilleuse lobben van 0.3 - 0.4 mm lengte. De stijl steekt in de geopende bloem eenige mm boven de kroon en ook boven de naar buiten gebogen meeldraden uit.

De beschrijving van de djati vrucht zal ik overnemen uit het artikel van Wind over vruchtdracht en kieming van djatizaad: [1]) „De djati vrucht is een steenvrucht, die geheel is omgeven door den uitgegroeiden vliezigen kelk. Deze ligt aan de steelzijde vrij dicht aan, doch is hooger wijder en omsluit de vrucht zeer los, aan den top is hij als het ware dichtgeknepen en vormt daar veelal een stompe spits; de vorm is het best te vergelijken met een wijden dichtgeknepen zak."

„De kelk heeft, zooals door Koorders [2]) wordt vermeld, zijn maximale grootte bereikt vóórdat de vrucht volkomen rijp is, terwijl zijn kleur nog zeer lang groen blijft, tot zelfs nog iets na het rijp worden der zaden. Men ziet dan ook vrij veel, dat versch gevallen vruchten, die volkomen uitgegroeid en blijkens de kleur van den vruchtwand geheel rijp zijn, een nog min of meer groenen kelk hebben, die dan snel bruin verkleurt. Bij het overgroote deel der vruchten is echter de kelk reeds geheel verkleurd vóór zij afvallen."

„Is de vrucht eenmaal afgevallen, dan verdroogt en verschrompelt de kelk en vergaat langzaam, het gedeelte bij de plaats van inplanting het laatst. De droge kelken kunnen gemakkelijk verbrijzeld worden, de pitteninzamelaars doen dit bij voorkeur door hoopen vruchten met de voeten te bewerken."

---

[1]) R. Wind, Over zaadonderzoek in het algemeen en eenige waarnemingen en onderzoekingen omtrent bloei, vruchtdracht en kieming van den djati, Tectona, Deel XIV, 1921, blz. 388 - 389.

[2]) S. H. Koorders, De kiemontwikkeling van *Tectona grandis* L. f. blz. 29.

„De vrucht is afgeplat bolvormig en in grootte zeer wisselend (de diameter varieert van circa 8 tot circa 18 mm), veelal met vier overlangsche, vooral aan de zijde van den steel duidelijke groeven; de top is meestal een weinig ingezonken, soms evenwel ook kort toegespitst, de voet draagt een duidelijk groot rond lidteeken van den steel en den vruchtkelk, waarvan dikwijls kleine resten achter blijven."

„Aan de vrucht is te onderscheiden, een dunne licht tot donkerbruine buitenvruchtwand, die met een vrij dikke laag wollige haren is bedekt, een soms tot 5 mm dikke spons- tot kurkachtige bruine middenvruchtwand en de witte zeer harde binnenvruchtwand (steen)."

3. De bloei. [1])

De bloeiwijze van den djati wordt gevormd, doordat bepaalde eindknoppen, inplaats van tot normale takken uit te groeien, een bloempluim vormen. Ik heb niet nader onderzocht op welk tijdstip de vorming van een bloeiwijze door een bepaalden knop, reeds definitief gefixeerd is; evenmin welke de omstandigheden zijn, die vorming van een bloeiwijze uit een gewonen vegetatieven knop veroorzaken. De bloempluimen groeien gelijktijdig met de andere scheuten uit. Daar de djati zijn hoofdschot vormt in de eerste maanden van den natten tijd, doch ook daarna nog geregeld in meerdere of mindere mate jong blad vormt, is het duidelijk dat de hoofdbloei van den djati in het begin van den natten tijd valt (in West Java December — Januari, in Midden Java een maand later; het een en ánder mede in verband met de weersomstandigheden), doch dat ook in de latere maanden nog voortdurend, hoewel in afnemende mate, bloempluimen gevormd worden. Natuurlijk houdt de bloei op met het ophouden van den lengtegroei, doch daar deze, behalve van het klimaat, ook sterk afhankelijk is van de watervoorziening van den boom, kan het gebeuren dat men in den vollen Oostmoesson (Augustus) bloeiende djatiboomen langs waterloopen aantreft.

[1]) H. ten Oever, Beschrijving van den djatiboom, Tectona, Deel IX, 1916, blz. 851 en volgende.

Ch. Coster, Lauberneuerung und andere periodische Lebensprozesse in dem trockenen Monsun-gebiete Ost-Javas. Annales du jardin botanique de Buitenzorg, Deel XXXIII; zie blz. 147-152.

Omtrent den leeftijd, waarop de djati begint te bloeien, neem ik het volgende van ten Oever over: „De djati kan reeds op zeer jeugdigen leeftijd bloei vertoonen. Vrijstaande boompjes meermalen reeds in het 5e en 6e, soms zelfs in het 4e jaar. In gesloten aanplantingen echter begint de bloei gewoonlijk eerst op lateren leeftijd."

„Bloeien zij gedurende de eerste levensjaren, dan is dit een bewijs van ongunstige omstandigheden (kwijnfructificatie!), b.v. van stilstand in groei na snel opschieten in de eerste 2 - 3 jaar."

„Opmerkelijk is het vaak zeer vroegtijdige bloeien van stronkuitloopers, welke meermalen reeds in het 2e of 3e jaar van het opschieten in bloei staan. Vooral is dit het geval bij opslag uit oude stronken."

„Zulk vroegtijdig bloeien is voor de ontwikkeling der betreffende djatiboompjes meest schadelijk, daar de bloeipluimen alsdan gewoonlijk aan den groeitop der stammen (instede van aan het einde der jonge twijgen) gevormd worden en dus de lengtegroei gestoord wordt."

Dat een jonge kernplant binnen het jaar bloeit, is een zeldzaamheid; in de culturen op de uiterst slechte gronden van het boschdistrict Ponorogo komt dit echter herhaaldelijk voor. Zoo geeft figuur no. 3 (foto van den Boscharchitect de Lange) een 6 maanden oude djatikernplant weer, hoogte 1.20 m, vak 39 West Ponorogo, die vol in bloei staat. Ter vergelijking daarnaast een normale even oude plant, die er forscher en gezonder uitziet.

Het openen der bloemen geschiedt op de volgende wijze: des morgens vroeg zijn de knoppen nog gesloten, doch de kroon welft zich reeds onder den kelk als een witte vlek naarbuiten. De meeldraden liggen dan gebogen onder de kroonslippen, soms linksom, soms rechtsom, soms ook naar buitentoe gebogen. De helmknoppen zijn dan nog niet geopend, zij stuiven dus nog niet. De stijl is eveneens in den knop gebogen.

Langzaam, ongeveer tusschen 8.00 en 8.30 uur, opent zich de bloem; het opengaan wordt vertraagd in de schaduw of bij bedekten hemel, doch om 9.00 - 9.45 uur zijn alle bloemen ge-

Foto de Lange.

Fig. 3. Bloei van een zes maanden oude djati-kernplant.
(Blüte eines 6 Monate alten Kernwuchses von Teak.)

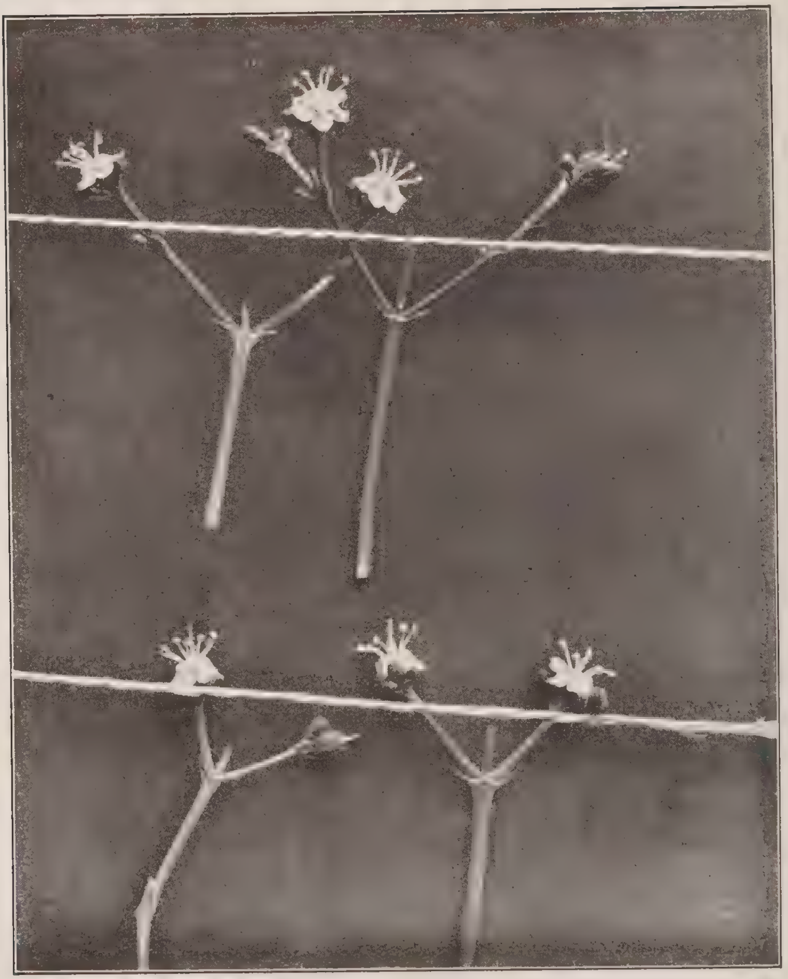


Fig. 4. Knoppen, bloemen en uitgebloeide bloemen van den djati, 1.125 × vergroot.
(Knospen abgeblühte und geöffnete Blüten des Teak, 1.125 × vergröszert.)

opend, ook bij bedekte lucht. [1]) Langzaam spreidt de kroon zich wijd uit, de helmdraden strekken zich evenals de stijl (figuur no. 4).

Zoodra de bloem open is, openen zich ook de helmhokjes met een overlangsche spleet, en zijn de meeldraden instaat tot stuiven.

Onderin de keel van de kroon is een dikke druppel glasheldere nectar te zien. De kroonslippen buigen zich langzamerhand nog meer terug, zoodat bij de vol geopende bloem de meeldraden buiten de kroon uitsteken, terwijl daartusschen en daarboven de stijl met zijn stempellobben uitsteekt. De bloemen beginnen bij het openen te geuren; zooals ten Oever zegt, zijn de bloempjes flauw welriekend, doch het effect van een pluim, in vollen bloei, is onaangenaam en sterk. Deze geur maakt op mij een zwoelen, zoeten, bedwelmenden en eenigszins onaangenaam riekenden indruk; mijns inziens een gunstige lokgeur voor vliegen.

In den loop van den dag ondergaat de bloem weinig veranderingen. De druppel nectar is gewoonlijk tegen 11 uur reeds verdwenen, doch het insectenbezoek tot laat in den namiddag laat vermoeden, dat in den bloembodem nog altijd een weinig nectar afgescheiden wordt. Tot donker toe is er insectenbezoek. In den loop van den nacht en den volgenden dag wordt veelal de bloemkroon met de daarop ingeplante meeldraden uitgestooten. Dit uitstooten gebeurt echter niet zóó krachtig, dat de kroon geheel verwijderd wordt; zij wordt slechts een of twee mm in de kelkbuis opgeschoven, zoodat daarna de hulp van mechanische factoren (wind, regen) noodig is om de kronen af te schudden. In den morgen vindt men dan ook den grond bezaaid met de witte sterretjes van de afgevallen bloemkronen. De bloemkronen welke den volgenden ochtend nog niet afgestooten zijn, vertoonen verschrompelde meeldraden met bruine helmhokjes; tot bestuiven is de bloem dus niet meer instaat. Na het afstooten van de kroon sluiten de kelkslippen zich eenigszins, de stijl blijft daarbuiten steken, doch verschrompelt en verdroogt ook snel (figuur no. 4).

[1]) Deze waarneming geldt voor Tjikampek. Te Buitenzorg gingen de bloemen van een afgesneden bloemtros, welke met de steel in water werd geplaatst, tusschen 7.00 - 7.30 uur des voormiddags open.

Van enkele bloemen groeit het vruchtbeginsel uit en groeit de kelk mede. Vele andere bloemen echter vallen na enkele dagen af, doordat de bloemsteel bij de basis loslaat; deze afgestooten bloemen behoeven niet noodzakelijk onbevrucht geweest te zijn; uit kunstmatige bestuivingsproeven blijkt, dat bevruchte bloemen op deze wijze afgestooten worden. De oorzaken hiervoor, welke waarschijnlijk vrij gecompliceerd zullen zijn, heb ik niet nader onderzocht.

Het aantal bloemen per pluim, dat zich op één dag opent, is natuurlijk zeer verschillend; bij jonge pluimen, welke pas beginnen te bloeien, openen zich den eersten dag slechts zeer weinig knoppen, doch geleidelijk vergroot zich dit aantal, totdat aan een groote pluim in vollen bloei op één dag 80 - 100 geopende bloemen aanwezig kunnen zijn. Later neemt het aantal dan, bij het uitbloeien van de pluim, weer geleidelijk af.

De duur van den bloei van eenige willekeurige pluimen te Tjikampek heb ik ten naaste bij kunnen vaststellen. Ik had namelijk eind November 1930 eenige bloempluimen van den d j a t i voor het bestuivingsonderzoek ingesloten en de pluimen kort beschreven. Bij de later volgende contrôles werd de bloei nogmaals genoteerd. Hieronder volgen de gegevens.

Tabel I.

No. van de pluim	Datum van insluiting 1930	Bloei van de pluim op datum van insluiting	Bloei op den 22-12-'30	Bloei op den 8-1-'31
I	25 — 11	In knop, bijna in bloei.	Vol in bloei.	Door den wind afgerukt.
II	id.	id.	id.	Uitgebloeid.
III	id.	Volop in bloei.	id.	Nog vrij vol in bloei.
IV	26 — 11	id.	id.	Matige bloei; ± 50 open bloemen.
V	id.	In knop.	Zeer rijke bloei.	Bijna uitgebloeid.
VI	id.	id.	Matige bloei.	Bijna uitgebloeid.
VII	id.	Reeds in bloei.	Vol in bloei.	Matig in bloei.
XI	27 — 11	In knop.	id.	Zoo juist uitgebloeid.
XII	id.	De eerste bloemen openen zich.	id.	Verdord en afgestorven.
XIII	28 — 11	In knop.	id.	Vrij vol in bloei.
XIV	id.	id.	id.	Bijna uitgebloeid.

Hieruit blijkt, dat de pluimen III, IV en VII, welke reeds bij het begin der proef in bloei stonden, zeker eenige weken langer bloeien dan de tijdsduur van 25 28 November tot 8 Januari, 41 - 44 dagen.

Bij een volgend bezoek op 11-2-1931 bleek de pluim no. IV nog enkele geopende bloemen te dragen. De pluim had dus langer dan 77 dagen gebloeid. De andere, meerendeels kleine pluimen, bloeiden van 30 tot 50 dagen. Wanneer men dus voor een groote pluim een bloeiduur van 60 - 80 dagen aanneemt, en een aantal van 80 - 100 geopende bloemen per dag, dan zou een groote pluim ongeveer 4800 - 8000 bloemen voortbrengen. Deze grenzen zijn lager dan het aan twee groote pluimen getelde aantal knoppen, namelijk 6083 en 11947. Tijdens den bloeitijd verdrogen echter altijd eenige kleinere takjes en worden knoppen beschadigd of afgestooten. Hoe dit ook zij, de productie van bloemen is bij den djati zéér groot, en slechts een gering percentage ervan ontwikkelt zich tot rijpe vruchten, zooals in § 5 nog nader behandeld zal worden.

De djati is geen windbloeier. Dit blijkt uit het feit, dat slechts weinig stuifmeel geproduceerd wordt, zoodat, wanneer men aan een bloeiende pluim schudt, geen stuifmeel wegstuift. Bovendien wijzen de sterke reuk en het overvloedig produceeren van nectar, evenals de slechts kleine, naakte stempellobben erop, dat de djati veeleer op insectenbezoek is ingesteld dan op windbestuiving. Ook zelfbestuiving is vrijwel uitgesloten, doordat in den knop nog geen stuifmeel wordt geproduceerd, terwijl in de geopende bloem de stempel ver boven en van de helmknoppen af staat. Hoewel de groote gelijkvormige bosschen in de gematigde zone uit windbestuivers bestaan, komt dit voor het djatibosch in de tropen dus niet uit.

De insecten, welke wij naar bloembouw en gedrag mogen verwachten, zullen voornamelijk vliegen zijn. Dit komt overeen met Negers karakteristiek van dergelijke bloemen [1]: „Blumen mit allgemein zugänglichem Nektar (A). Der Nektar liegt frei, ist leicht sichtbar; er wird an der Oberfläche des Fruchtknotens oder auch am Blütengrund ab-

[1]) F. Neger, Biologie der Pflanzen, blz. 654/5.

geschieden. Saftmale sind überflüssig und fehlen daher stets. Die meisten Blüten der Klasse A sind aktinomorph, besondere kunstreiche Anpassungen sind nicht vorhanden. Protandrie ist häufig, zuweilen verbunden mit Bewegungen der Staubgefäsze (s. S. 632). Die Hauptbesucher sind: kurzrüsselige Fliegen, Mücken, Schlupfwespen, Käfer. Der Geschmacksrichtung dieser Tiere entspricht auch die herschende Blütenfarbe: weisz - gelb - grün - rötlich."

4. Insectenbezoek.

De bloemen van den djati worden reeds door allerlei insecten bezocht vanaf het eerste oogenblik, dat de knop begint open te gaan, en dit bezoek gaat den geheelen dag tot donker toe door. Het is een zeer gemengd gezelschap, dat men in den loop van den dag op een bloeiende pluim kan aantreffen, van toevallige bezoekers af, die niet op nectar of stuifmeel afkomen, tot de werkelijke bloembezoekers toe.

De insecten, welke de eigenlijke bestuiving bewerkstelligen, zijn hoofdzakelijk allerlei soorten vliegen. Deze komen, waarschijnlijk door den geur en misschien door de kleur aangelokt, zetten zich op de bloemkroon, steken den kop in de kroonbuis en zuigen met hun zuiger den nectar op. De zeer kleine vliegensoorten, welke men aantreft, zijn vrijwel waardeloos voor de bestuiving, daar zij véél te klein zijn om de helmknoppen aan te raken als zij op de bloemkroon zitten, en omdat zij vrijwel nooit met den stempel in aanraking komen.

De grootere vliegensoorten zetten zich ook wel meestal tusschen de meeldraden in op de bloemkroon neer, en raken dan ook niet de helmknoppen of den stengel aan, maar de kans is veel grooter dat zij bij het neerstrijken op een bloem met een helmknop of stempel in aanraking komen. Gewoonlijk trof ik op een in vollen bloei staande bloempluim een 3 - 6 tal van dergelijke vliegen aan, meestal in rust op een steeltje, waarbij ze zoo nu en dan een helderen druppel nectar (?) uit den zuiger laten uittreden en weer opzuigen. De meeste van deze vliegensoorten zijn weinig bewegelijk. Zij bepalen zich hoofdzakelijk tot één pluim, zuigen zoo nu en dan eens in een bloem en zetten zich dan neer op de steeltjes in de pluim. Zij zijn niet schuw

en worden zij verjaagd, dan vliegen zij slechts een klein eindje op, om iets verderop in dezelfde pluim weer neer te strijken.

Slechts de „bromvliegen”, welke ook — hoewel in minder groot aantal — de bloempluimen bezoeken, zijn bewegelijk, rusteloos en snel. Zij vliegen herhaaldelijk van de eene pluim naar de andere, en ook van den eenen boom naar den anderen.

Een volgende, belangrijke groep van bezoekers, welke vrijwel nooit ontbreken, zijn de m i e r e n. Vele mierensoorten zoeken druk de witte luizen op, indien deze in de bloempluim aanwezig zijn. Doch behalve op luizenbezoek gaan zij ook zoo nu en dan op nectar uit, beklimmen een bloem, gaan op de kroon staan en buigen kop en borststuk in de kroonbuis. De waarschijnlijkheid, dat mieren met de helmknoppen en met den stempel in aanraking komen is gering; alleen kan dit voorkomen, wanneer een mier in de meeldraden en in den stijl klimt, hetgeen ik een enkele keer waarnam. Het aantal mieren per pluim kan enorm afwisselen, al naar gelang van het aanwezig zijn van luizen. Soms nam ik slechts enkele exemplaren waar, in andere gevallen weer vele honderden.

B ij e n en w e s p e n heb ik aan den boschrand zéér weinig als bloembezoekers waargenomen. Slechts bij de observatiepost midden in het bosch (1800 m van den boschrand af) heb ik een druk bezoek van een groote bruine wespensoort met een formidabelen angel waargenomen.

Den 25-11-1930 nam ik om 9.00 uur des voormiddags 5 exemplaren van deze wespensoort tegelijk waar, die bezig waren op drie bloempluimen bij den observatietoren midden in het bosch. Deze ongeveer 18 mm lange wespen hielden zich met de pooten aan een bloemkroon vast, en bogen den kop in de kroonbuis om den nectar op te likken. Daarbij is de mogelijkheid, dat zij met helmknoppen en stempel in aanraking komen, zoo al niet groot, dan toch grooter dan bij de beide voorafgaande groepen. Daarbij komt dat deze wespen zich snel verplaatsen van bloem tot bloem, zoodat hun capaciteit zeer vele malen grooter is dan die van mieren of zelfs van vliegen. Zij vliegen bij een pluim van bloem tot bloem, bij één boom veelal van pluim tot pluim, zoodat de kans op zelfbestuiving of bestuiving tusschen bloemen van denzelfden boom nog groot mag

heeten in vergelijking tot die op kruisbestuiving tusschen verschillende individuen.

Vlinders trof ik zeer zelden op djati bloemen aan. Een heel enkele keer eens een kleinere dagvlinder, die zich op de bloemen neerzette en met haar roltong den nectar opzoog.

Kevers komen in verschillende soorten op de bloempluimen voor; kleinere en grootere, soms op de bloemen gezeten, meestal echter op de steeltjes. Ik heb hun gedrag verder niet nagegaan, doch hun bestuivende functie zal zéér gering zijn. Van één kever nam ik vraat aan helmknoppen waar.

Verder komen een groot aantal bezoekers op de bloempluimen voor, die òf in de jonge deelen zuigen (luizen, wantsen), òf als roofinsect, op zoek zijn naar prooi (spinnen, roofkevers, libellen, Mantis-soorten), òf de plantendeelen opvreten (sprinkhanen, rupsen, kevers). Daarenboven treft men nog andere, zéér kleine insecten aan, zooals bijv. thripsen. Al deze soorten gaan dus niet speciaal op de geopende bloemen af, en hoewel de kans dat zij een bloem bestuiven zeer gering is, zou dit bij de grootere van deze insecten nog wel kunnen voorkomen. Ik denk hierbij aan Mantissoorten en sprinkhanen, welke soms over de bloemen heenkruipen of er bovenop neerploffen. Sprinkhanen zijn echter eer schadelijk dan nuttig voor de vruchtzetting, daar zij de grootere bloemknoppen aanvreten en zoo den bloei verhinderen. Dit kan zóó sterk worden, dat over groote uitgestrektheden geen geopende bloem meer te vinden is, zoodat de vruchtdracht van den djati hierdoor ernstig benadeeld kan worden.

Voor het selectieonderzoek is het belangrijk, te weten welk percentage der vruchten gevormd wordt als gevolg van bestuiving binnen één individu (geitonogamie), en welk deel xenogaam gevormd wordt (bestuiving tusschen verschillende exemplaren). Dit kan niet nauwkeurig opgegeven worden, daar het afhangt van den aard der bestuivende insecten. Van de bezoekers der djati bloemen vliegen hoofdzakelijk slechts bijen, wespen en bromvliegen van boom tot boom, doch ook in dit geval blijven zij bij het bloembezoek nog langeren of korteren tijd bij de verschillende pluimen van één enkel individu. In het algemeen zal dus geitonocarpie sterk boven xenocarpie overwegen.

5. Bestuiving en vruchtzetting.

Uit de voorafgaande paragrafen blijkt wel dat, voorzoover dit uit den bouw van de bloem, als ook uit de wijze van bloei afgeleid mag worden, de djati voor de bestuiving uitsluitend op insectenbezoek is aangewezen. Deze conclusie moest nu nog proefondervindelijk worden gecontroleerd, waarbij tevens de mogelijkheid van kunstmatige bestuiving moest worden onderzocht.

De gewone methode werd gevolgd, namelijk het insluiten van bloeiwijzen in isoleerende kooien. Nu gaat dit aanbrengen van kooien in de boomkronen met moeilijkheden gepaard, temeer daar deze kooien groote afmetingen moeten bezitten en de bloempluimen aan de toppen der takken zitten. De volgende werkwijze werd het meest practisch bevonden: als geraamte voor de kooi wordt een bamboelat gebruikt, welke van 60 tot 80 cm boven elkaar twee bamboeringen draagt, met een diameter van ongeveer 60/70 cm. Deze lat wordt zoodanig vastgebonden langs den tak, op welk uiteinde de in te sluiten pluim zit, dat de bovenste bamboering boven de pluim uitsteekt en de onderste ring zich beneden de pluim bevindt. Het te bezigen afsluitmateriaal wordt vooraf tot een cylinder-oppervlak gevormd, dat over dit bamboegeraamte past; dit wordt er overheen geschoven, waarna de boven- en onderzijde dichtgebonden worden. De kooien, welke 80 cm à 1 m lang zijn en ongeveer 60 tot 70 cm diameter bezitten en die dus veel wind vangen, moeten nu nog met ijzerdraad of touw aan nabijgelegen takken of andere steunpunten worden bevestigd, opdat de draagtak niet afbreekt of ombuigt.

Als insluitmateriaal werd gebezigd: geolied papier, ongebleekt katoen en groen kastengaas met vierkante openingen van ± 1.8 mm grootte. Van het katoen werden twee banen op elkaar genaaid tot een cylinder; de banen van het geoliede papier, breed ongeveer 1.05 m, werden aan de randen omgevouwen en met papier-pennetjes vastgestoken; de banen van het kastengaas (1 m breed) werden met dun ijzerdraad op elkaar bevestigd. De materialen bleken voldoende duurzaam te zijn om het in weer en wind enkele maanden uit te houden, behalve

het geolied papier, dat na 1½ maand reeds scheuren begon te vertoonen.

Bij het insluiten der bloeiwijzen werden pluimen uitgezocht, die nog geheel in knop waren. Bij het ontbreken van een voldoende aantal hiervan op geschikte plaatsen, werden ook bloeiende pluimen gebruikt, doch vooraf werden hiervan alle uitgebloeide en geopende bloemen verwijderd, zoodat slechts knoppen overbleven.

Van 25 - 28 November 1930 werden nu 14 pluimen ingesloten, en wel:

4 in gaas; twee ervan in geheel gesloten kooien, twee andere in kooien welke door middel van een stukje gegolfd blik langs den draagtak nog met de buitenwereld in verbinding stonden, zoodat bijv. mieren langs den tak in de kooi konden kruipen,

4 in papier; op dezelfde wijze twee in gesloten kooien en twee in kooien waarbij de mogelijkheid van mierenbezoek open werd gelaten,

6 in katoen; twee in geheel gesloten kooien; twee in geheel gesloten kooien, in elk waarvan 10 levende vliegen werden opgesloten; twee in geheel gesloten kooien, waarbij aan elke bloeiende pluim 160 bloemen met een penseel bestoven werden. De bestuiving geschiedde nadat een dag van te voren alle geopende en uitgebloeide bloemen waren verwijderd en de pluim was ingesloten. Het stuifmeel werd van bloemen van denzelfde pluim verzameld. Op twee opeenvolgende dagen werden zoo telkens 80 bloemen behandeld.

Al deze pluimen werden nu op 22 December 1930, 8 Januari 1931 en 11 Februari 1931 opgenomen. De vruchten werden dan geteld, evenals het aantal afgevallen en in de kooi opgevangen vruchten. In tabel II vindt men hiervan de resultaten verzameld.

Als wij de resultaten uit tabel II bestudeeren, dan valt het ons op, hoe bij de eerste opname op 22 December 1930 een scherp omlijnd resultaat tevoorschijn komt: overal waar insectenbezoek ontbrak, werd géén vrucht gezet; mieren zijn in staat te bestuiven, vliegen vervullen die taak beter, terwijl van 320 kunstmatig bestoven bloemen 12 zich tot een vruchtje ontwikkelden, dus slechts 3¾ %. Bij de volgende opnamen vervaagt echter dit scherpe beeld!

Tabel II.

Nummer van de pluim	Wijze van insluiten	Opname op 22 Dec. '30 dus na ± 26 dagen		Opname op 8 Jan. 1931 dus na ± 43 dagen		Opname op 11 Febr. 1931 dus na ± 77 dagen	
		Aantal vruchten	Aanteekeningen	Aantal nieuwe vruchten sinds 22-12-31	Aanteekeningen	Aantal nieuwe vruchten sinds 8-1-'31	Aanteekeningen
1	gaas; dicht	0	pluim gaaf en frisch.	1	pluim frisch; mieren in de kooi.	2	pluim uitgebloeid; veel mieren.
2	idem	0	pluim gaaf; de helft frisch, de andere helft dood.	0	pluim verdord.	—	—
3	gaas; mierenbezoek mogelijk.	4	vol mieren.	10	pluim frisch; uitgebloeid; vol mieren.	—	—
4	idem	0	weinig mieren.	0	weinig mieren; pluim bijna uitgebloeid.	—	—
5	papier; dicht.	0	pluim gaaf en frisch.	2	pluim uitgebloeid; papier wat gescheurd.	—	—
6	idem	0	pluim gaaf en frisch.	4	pluim bijna uitgebloeid, zeer veel mieren; papier wat gescheurd.	—	—
7	papier; mierenbezoek mogelijk.	2	pluim gaaf en frisch.	5	pluim bijna uitgebloeid; weinig mieren; papier wat gescheurd.	—	—
8	idem	0	pluim half verdroogd en beschimmeld.	—	—	—	—
9	katoen; dicht.	0	pluim gaaf en frisch.	5	tak afgerukt, doch de kooi gesloten.	—	—
10	idem	0	pluim gaaf en frisch.	3	pluim uitgebloeid; kooi gesloten.	—	—
11	katoen; dicht; met 10 levende vliegen.	7	pluim gaaf en frisch, nog 4 levende vliegen.	6	pluim frisch, tegen den rand van de kooi gedrukt.	0	pluim uitgebloeid.
12	idem	5	pluim gaaf en frisch; nog 4 levende vliegen.	5	pluim frisch; mieren in de kooi doorgedrongen.	5	vol mieren; eind van de bloei.
13	katoen; dicht; 160 bloemen bestoven.	5	tak door wind afgerukt.	—	—	—	—
14	idem	7	tak door wind afgerukt.	—	—	—	—

Ten deele is dit het gevolg van onvoldoende isoleering, van kleine scheurtjes in het papieren omhulsel en van mierenbezoek door de fijnste spleten en gaatjes tot in de kooien. Bij de kooien 9 en 10 werden echter toch vruchten gevormd, niettegenstaande de kooien goed afgesloten waren. Vruchtvorming zonder hulp van insecten schijnt dus mogelijk te zijn; ik wil in het midden laten of wij aan toevallige wind- en zelfbestuiving moeten denken, of dat hier een geval van parthenocarpie of apogamie in het spel is. Slechts een moeizaam onderzoek zou dit kunnen uitmaken, hetwelk voor ons doel echter onnoodig is.

De kunstmatige bestuiving van 320 bloemen geschiedde met stuifmeel van dezelfde pluim; teneinde na te gaan of stuifmeel van een anderen boom misschien een rijkere vruchtzetting tengevolge zou hebben, werden op den 22 December 1930 twee pluimen, respectievelijk met 53 en 68 bloemen, bestoven met stuifmeel van dezelfde pluim, en twee andere pluimen, respectievelijk met 52 en 67 bloemen, bestoven met stuifmeel van een anderen boom. Bovendien werden de meeste nog overblijvende knoppen afgesneden, teneinde de voor den verderen bloei benoodigde voedselonttrekking te voorkomen.

Slechts enkele ongeopende knoppen werden aan de pluimen gelaten, waarop ze in katoen werden ingesloten. Op 8 Januari daaraanvolgend bleek, dat aan de geitonogaam bestoven pluimen (stuifmeel van hetzelfde exemplaar) zich respectievelijk 0 en 2 vruchten hadden ontwikkeld, dus 1.7 %; aan de xenogaam bestoven pluimen (stuifmeel van een ander exemplaar) respectievelijk 1 en 5 vruchten, dus 5 %. Het percentage vruchten, dat zich uit de bestoven bloemen ontwikkelt, blijft dus ook in deze gevallen zeer gering.

Teneinde een indruk te verkrijgen van het percentage der bloemen, dat zich in de vrije natuur tot een rijpe vrucht ontwikkelt, werden van een twintigtal willekeurige, bijna rijpe vruchtpluimen, op den 8en Januari de vruchten geteld. Deze bedroegen per pluim: 23 — 24 — 30 — 26 — 50 — 42 — 40 — 15 — 13 — 18 — 19 — 89 — 42 — 56 — 56 — 94 — 46 — 45 — 48 — 51, in totaal 827 stuks, dus gemiddeld 41 stuks per pluim. Rekenen wij, dat per pluim gemiddeld ongeveer 4000 à 5000 bloemen tot ontwikkeling komen, dan zou slechts ongeveer

0.8 - 1 % der bloemen zich tot een rijpe vrucht ontwikkelen. Het aantal bloemen, dat vrucht zet, is echter grooter, daar er veel onrijpe vruchten van de boomen afvallen.

Als eindresultaat van onze waarnemingen en proeven mogen wij dus concludeeren:

a) De djati is hoofdzakelijk of uitsluitend op insectenbestuiving aangewezen.

b) De bevruchting kan zoowel geitonogaam (bevruchting binnen één individu) als xenogaam (bevruchting tusschen verschillende individuen) geschieden.

c) Welk percentage der vruchten geitonogaam gevormd wordt, kan niet nauwkeurig worden opgegeven. Dit zal afhangen van den aard der bestuivende insecten. Hoofdzakelijk zijn het slechts bijen, wespen en bromvliegen, die van boom tot boom vliegen en zoo xenogame bevruchting bevorderen. In het algemeen zal echter het meerendeel der vruchten door onderlinge bestuiving van de bloemen van één enkel exemplaar gevormd worden.

d) Voor het selectieonderzoek zal in het algemeen het verzamelen van vruchten aan het te onderzoeken exemplaar, voldoende zijn. Slechts in bijzondere gevallen, wanneer van een zeer bijzonder individu zuiver zaad moet verkregen worden, zal men om dit individu heen òf een groote kooi moeten plaatsen, òf het omringende djatibosch over grooteren afstand moeten kappen.

AANHANGSEL.

Voorloopige mededeeling over de insecten op djatibloemen

door

DR. L. G. E. KALSHOVEN.

Het materiaal, dat door Dr. Coster op 23 November 1930 bij Tjikampek is verzameld, blijkt uit 39 exemplaren te bestaan, welke tot niet minder dan 22 soorten behooren. Het best vertegenwoordigd zijn de vliegen (20 specimina van een elftal soorten, de metaalblauwe soort in één exemplaar). De groote

wesp (in 2 exemplaren) is een *Polistes*, welke volgens Dr. Leefmans in uiterlijk het midden houdt tusschen *P. hoplites* Sauss. en *P. sulcatus* Sm. Verdere *Hymenoptera* zijn een kleine bijensoort en 6-tal vrij groote mieren (*Camponotus* sp., enz.). Een paar kleine wantsjes (*Coptosoma* sp.) zullen niet tot de bloembezoekers in engeren zin behoord hebben. De rest van het materiaal wordt gevormd door kevertjes, waaronder een 6-tal bladhaantjes van één soort (*Eumolpinae* volgens den Heer Verbeek).

Bij Gedangan (Houtvesterij Telawa) zijn van half December 1930 (de bloei begon er een maand later dan bij Tjikampek) tot half Mei 1931 herhaaldelijk monsters verzameld van de insecten op de djati bloempluimen en wel bij randboomen of niet ver van den boschrand. Voornamelijk is dit uitgevoerd door een mantri van het Instituut voor Plantenziekten.

Enkele waarnemingen werden persoonlijk door mij verricht. Om de bloempluimen te bereiken, werden van dwarssporten voorziene bamboe's langs den stam tot in de kroon aangebracht. Daar geen bijzondere vangmethoden zijn gebruikt en men op de primitieve ladders tusschen de kroontakken weinig bewegingsvrijheid bezit, werd slechts een betrekkelijk klein deel van de aanwezige insecten, waarvan er vele zeer bewegelijk zijn, bemachtigd. In de laatste maanden is het vangen van de bloembezoekende insecten nog zeer bemoeilijkt, doordat de walang kajoe (*Valanga nigricornis* Burm.) bij Gedangan een zeer aanzienlijk deel van de bloemen en bloemknoppen vernielde. Herhaaldelijk moesten nieuwe boomen in observatie genomen worden.

Door het herhaald verzamelen is het verkregen materiaal uiteraard omvangrijker en ook soortenrijker dan dat van Tjikampek. Aangezien de aantallen, waarin de verschillende soorten buitgemaakt zijn, niet aangeven kunnen, in welke verhouding zij op de bloemen voorkomen (daar immers bepaalde soorten veel gemakkelijker gevangen worden dan andere en er nog andere factoren in het spel kunnen zijn, waardoor op een bepaald tijdstip sommige soorten niet en andere wèl aangetroffen worden), zullen geen cijfers worden gegeven.

Onder de bloemzoekers bij Gedangan overwegen ook de vliegen. Een metaalblauwe soort (mogelijk identiek aan die van Tjikampek) is zonder moeite in aantal gevangen. Een andere, slankere, groene soort, ook in het materiaal van Tjikampek voorkomend en veel minder bewegelijk dan de vorige, is er ook zeer gewoon. Eenige malen zijn de op gewone huisvliegen lijkende sluipvliegen aangetroffen (*Tachinidae,* die evenals de sluipwespen in het larvenstadium parasiteeren op allerlei insecten). Kleine *Diptera* van allerlei soorten zijn algemeen. Al dergelijke soorten kan men ook elders in het djatibosch vaak opmerken. Voorts is, gelijk te verwachten was, een aantal zweefvliegen (*Syrphidae*) verkregen. Een groot deel van de *Diptera* is reeds aan Prof. de Meyere te Amsterdam en Dr. Aldrich te Washington ter determinatie toegezonden.

Wat de wespen aangaat zijn te Gedangan ook een paar exemplaren van een 2 cm, groote *Polistes*-soort gevangen, echter niet dezelfde als te Tjikampek doch *P. diabolicus* Saus. [1]) Van kleinere *P.*-soorten, 1¼ à 1½ cm groot, waaronder vermoedelijk de soort *maculipennis* Sauss. [1]) is een grooter aantal verkregen. Ook verschillende graafwespen, behoorende tot de geslachten *Odynerus*, *Rhynchium*, *Eumenes* en *Cerceris* [2]) blijken de djatibloemen te bezoeken. Onder de bijen is de vangst van een exemplaar van *Apis indica* [2]) van belang. Bij de Indische imkers staat volgens Dr. Franssen de djati reeds als een drachtplant bekend. Ook kleinere bijtjes van de geslachten *Nomia*, *Ceratina*, *Halictus* en *Prosopis* [2]) zijn aangetroffen.

Mieren van verschillende grootte, die weer slechts door den specialist te determineeren zijn, komen in Gedangan ook veelvuldig op de bloemen voor. Sluipwespen en graafwespen zijn slechts in zeer klein aantal buitgemaakt, namelijk een *Chalcidide*, een *Ichneumonide* en een *Scoliide* (*Tiphia* spec.). [1])

Van de *Coleoptera* komen slechts enkele soorten kleine snuitkevers in vangsten van sommige data in aantal voor. Een er van is een klander, niet te onderscheiden van de gewone rijst-

[1]) Determinatie van Dr. Leefmans.
[2]) Determinatie van Drs. van der Vecht.

klander (*Calandra oryzae* L.). Vermoedelijk zijn zij oorspronkelijk afkomstig uit voorraden rijst of djagoeng in de nabijgelegen dessa's. Een tweede soort is *Phytoscaphus triangularis* Oliv. Van nog twee andere soorten, waarvan een in opvallend aantal, kan de naam niet worden opgegeven; zij zijn ook van andere vindplaatsen in het djatibosch nog niet bekend. De overige keversoorten uit de vangsten, die tot zeer uiteenloopende familie's behooren, komen telkens slechts in enkele exemplaren voor.

Verschillende kleine vlindersoorten, onder andere *Hesperidae*, *Lycaenidae* en *Pyralidae* zijn herhaaldelijk op de bloemen gezien, doch het aantal buitgemaakte exemplaren is maar zeer gering. Vermeldenswaard is het wel, dat hieronder ook een paar gewone djativlinders zijn (*Hyblaea puera* Cram., *Noctuidae*). Het is waarschijnlijk minder bekend, dat men deze vlinders, die overigens voornamelijk 's avonds vliegen, overdag wel meer op bloeiende planten kan aantreffen.

Het blijkt, dat er voorts op de bloempluimen van den djati nog een menigte andere insecten voorkomt, die daar niet terwille van den nectar komen, maar wier aanwezigheid met geheel andere levensgewoonten in verband staat. Eén der groepen hiervan wordt gevormd door de snavelinsecten, die aan de spil en vertakkingen van de bloeiwijze zuigen. Hieronder zijn verscheidene cicaden, namelijk *Ricania* sp. en verwanten (fam. *Fulgoridae*), *Jassidae* en vooral veel kleine *Membracidae* (dikwijls kenbaar aan de horentjes en uitsteeksels van het halsschild). Daarnaast moeten nog bladluizen en schildluizen (*Pseudococcus* sp.) genoemd worden. Terloops zij hier vermeld, dat er door deze insecten blijkbaar geen schade van belang wordt aangericht.

Het mierenbezoek aan de bloempluimen heeft vermoedelijk in vele gevallen niet zoozeer den nectar als doel dan wel de opname van de zoete stoffen, die de *Membracidae* en luizen afscheiden.

Enkele insectensoorten met bijtende monddeelen zijn er, die de djatibloemen (inclusief bloemknoppen en jongste vruchtjes) vreten, namelijk de reeds genoemde djatisprinkhaan (walang kajoe), de endol-endol-kever (*Mylabris pustulata*

T h u n b., in deze periode niet op de bloemen gevangen, doch als bloembeschadiger reeds vermeld in Tectona, deel XXI, 1928, blz. 608) en nog een paar rupsen-soorten. Tot deze laatsten behoort de gewone djatirups, iets wat pas bij deze gelegenheid voor het eerst is opgemerkt. Een paar andere, waaronder een *Lycaenide*, zijn nog niet gekweekt of op naam gebracht. In vergelijking met de schade door de walangs aangericht, valt de vreterij der rupsen blijkbaar in het niet.

Nog weer een andere groep van de rijke fauna van de bloempluimen wordt gevormd door de dieren, die van r o o f leven op de andere. Zoo zijn spinnensoorten heel gewoon. *Coccinellidae* treft men hier, zoo goed als elders op de boomen aan. Verder is een exemplaar van de Mantide: *Creobotra* sp. opgemerkt. Libellen zweven vaak in aantal om de bloeiende kronen heen en zetten zich nu en dan er op neer.

In hoeverre deze talrijke diersoorten in verband met hun verschillend gedrag een kleinere of grootere rol spelen bij het overbrengen van het stuifmeel, is moeilijk uit te maken. In het algemeen mag men van de insecten, die komen aanvliegen en zich op de bloemen neerzetten, meer verwachten dan van de soorten, die zooals de mieren langs de bloemsteeltjes loopen en zoo de bloemen bereiken. De kleinere mieren kruipen trouwens over den rand van de bloemen onder de meeldraden naar binnen. Van de aanvliegende insecten zullen ook kleine vliegjes en dergelijke van belang kunnen zijn, daar de afstand tusschen de helmknoppen en den stempel maar een paar mm bedraagt. De *Hymenoptera* (wespen en bijen) bestrijken bij hun geregelde bloembezoeken vermoedelijk een grootere oppervlakte in de kronen van de boomen dan de vliegen, die dikwijls meer op een bepaalde plaats blijven „kleven.”

BEITRAG ZUR BLUTENBIOLOGIE DES TEAK (TECTONA GRANDIS L.f.)

von

DR. IR. CH. COSTER.

(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)

Der Teak bildet auf Java ausgedehnte reine Bestände.

Zwecks späterer Selection wurde eine vorläufige Orientierung über die blütenbiologischen Verhältnisse vorgenommen. Der Blütenstand, der bis 80 cm Länge und Breite aufweisen kann, ist eine terminale Rispe aus dekussiert gestellten, zusammengesetzten Dichasien aufgebaut (Fig. 2 und 4). Er entsteht aus Endknospen, welche zugleich mit den Laubsprossen auswachsen, in der Hauptsache in der ersten Hälfte der Regenzeit (Dezember — Februar), zur Zeit der grössten Laubentfaltung.

Nachdem die Früchte reif sind, vertrocknet der Blütenstand. Eine ausführliche Beschreibung der Blüte und der Frucht ist in Teil 2 gegeben. Die kleinen, weissen Blüten öffnen sich morgends ungefähr zwischen 8 und 8.30 Uhr, bei bedecktem Himmel etwa eine Stunde später. Erst dann erschliessen sich die Antheren. Bei geöffneter Blüte ragt der Stempel über die nach aussen gebogenen Staubgefässe weit hinaus. Anfangs sitzt am Grunde der Blüte ein Tropfen Nektar, der nach einigen Stunden verschwunden ist. Der Geruch der Blüte ist schwach und etwas süsslich übelriechend, kann aber bei sehr grossem Blütenstand betäubend stark werden. Der Blütenstaub wird durch die Staubbeutel bis Abends abgegeben, dann vertrocknen sie. Die Korolle samt den mit ihr verwachsenen Staubgefässen wird im Laufe der Nacht innerhalb des Kelches 1 - 2 mm nach oben geschoben, sodass dann ein äusserer mechanischer Einfluss genügt, um sie ganz abzuwerfen. Nachdem die Korolle abgeworfen ist, schliessen sich die Zipfel des Kelches, der Griffel

ragt noch hinaus, vertrocknet aber auch bald. Wenn der Fruchtknoten zur Frucht auswächst, wird die Blüte nach einigen Tagen abgeworfen. Täglich öffnen sich etwa 80 - 100 Blüten an einem Blütenstand, der bis zu 80 Tage lang immer neue Blüten produzieren kann. Eine grosse Rispe kann also 5000 - 8000 Blüten hervorbringen. Nur wenige davon entwicklen sich bis zur reifen Frucht. An 20 abgeblühten Rispen wurden im Mittel ungefähr 40 Früchte pro Rispe gezählt.

Der starke Geruch, der reichliche Nektar und die Tatsache, dass beim Schütteln der Blüte kein Staubmehl herunterfällt, weiterhin das Fehlen von grossen haarigen oder klebrigen Griffelästen, weisen alle darauf hin, dass der Teak kein Windblütler sondern ein Insektenblütler ist. In der Beziehung steht der reine Teakwald im Gegensatz zu den ähnlich artenarmen europäischen Wäldern, die ausnahmslos Windblütler sind. Die Blüten werden sofort nach ihrer Oeffnung von zahlreichen und sehr verschiedenartigen Insektenarten besucht.

1. Fliegenarten. Die Fliegen saugen den Nektar auf, indem sie sich zwischen den Staubgefässen auf die Korolle setzen. Die Chance, dabei die Staubbeutel zu berühren, wächst natürlich mit der Grösse, und die kleinsten Arten kommen für die Bestäubung kaum in Frage. Viele Arten sind wenig beweglich und bleiben meist in einer Rispe.

2. Ameisen. Ameisen fehlen fast nie, sie klettern im Blütenstand herum, besuchen die Läuse und lecken bisweilen von dem Blütennektar. Die Möglichkeit zur Bestäubung ist nur gegeben, wenn sie an den Staubgefässen und am Griffel hinaufklettern.

3. Wespen und Bienen wurden am Waldrand selten gefunden. Wohl aber wurden tiefer im Inneren bisweilen grössere Wespen angetroffen, die rasch von Blüte zu Blüte fliegend, den Nektar aufsaugen, wobei sie sich an die Korolle anklammern.

4. Tag- und Nachtfalter sind selten.

5. Käfer der verschiedensten Arten sind ziemlich häufig, sie sitzen aber meistens auf den Blütenstielen, ohne die Blüte selbst zu besuchen.

Eine weitere grosse Anzahl Insektenarten, die die Blüte besuchen, saugen teils in den jungen Teilen (Läuse, Wanzen),

teils gehen sie auf Raub aus (Spinnen, Raubkäfer, Libellen, Gottesanbeterinnen), teils fressen sie an Pflanzenteilen (Heuschrecken, Raupen, Käfer).

Um die Art der Befruchtung noch genauer zu kontrollieren, wurden mehrere Rispen auf verschiedene Art und Weise in Käfige eingeschlossen. Es stellte sich dabei heraus, dass die Befruchtung hauptsächlich durch Insekten verursacht wird, wobei Fliegen und Ameisen die Hauptrolle spielen. In wenigen Fällen fand aber auch Fruchtbildung statt ohne Insektenbesuch. Bei künstlicher Bestäubung mit Staubmehl derselben Pflanze oder von einem anderen Individuum wurden nur von einem ganz geringen Prozentsatz (1-5 %) der bestäubten Blüten Früchte gebildet.

Da die meisten bestäubenden Insekten entweder an ein und demselben Baum bleiben oder erst nach längerer Zeit zu einem anderen Baum weiter wandern, wird wahrscheinlich die geitonogamische Bestäubung die xenogamische überwiegen.

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK VAN GRONDEN

door

Ir. H. W. JAPING.

(Met 8 staten en 1 foto.)

(Mit deutscher Zusammenfassung.)

1. Inleiding.

Zooals bekend is men bij het doorlatendheidsonderzoek begonnen met waarnemingen bij grondmonsters, welke men uitgroef en in bakken of cylinders overbracht. Hoe zorgvuldig men die ook moge vullen en welke voorzorgen men verder ook moge nemen, het is duidelijk, dat men op deze wijze geen voorstelling krijgt van de werkelijke watergeleiding in de betreffende gronden, omdat de structuur hiervan aanzienlijk kan afwijken van de door opvulling verkregen ruimteligging der gronddeeltjes.

Wel heeft deze methode waarde voor het nagaan van den invloed van bepaalde factoren op de doorlatendheid.

Voor het vergelijkend onderzoek is men er dan ook toe overgegaan den grond in zijn natuurlijke ligging te onderzoeken, met behulp van cylinders, die geheel of gedeeltelijk in den grond geslagen worden en al of niet uitgegraven, alvorens de bepaling te beginnen.

2. Invloed van het al of niet uitgraven van de cylinders vóór de bepaling.

Als men den cylinder uitgraaft en de doorgesijpelde waterhoeveelheid gedurende eenigen tijd meet, dan bepaalt men de doorlatendheid van het zich in den cylinder bevindende grondmonster, of juister uitgedrukt de doorlatendheid van het minst doorlatende laagje van dat monster. Laat men den cylinder in den grond, dan kan de hoeveelheid wegzakkend water mede ten sterkste beïnvloed worden door de gesteldheid van den

grond onder den cylinder, namelijk indien deze een remming of algeheele verhindering van de waterafvloeiïng uit den cylinder veroorzaakt, ten gevolge van een geringere doorlatendheid [1]) of algeheele verzadiging. Men bepaalt in dat geval dus niet de doorlatendheid van het zich in den cylinder bevindende grondmonster, maar meer het wateropnemend vermogen, gedurende den waarnemingstijd, van een bepaalde bodemlaag, van onbekend volume (tot daar waar het water is doorgedrongen).

Dit cijfer zegt weinig omtrent de doorlatendheid van de bovenste grondlaag, tot waar de cylinder is ingeslagen en evenmin is een betrouwbare vergelijking van de onderlaag onder twee in den bodem geslagen cylinders mogelijk, omdat het water uit den eenen cylinder mogelijk meer zijdelings zijn weg zal vinden, dat uit den anderen cylinder meer omlaag zal afvloeien. Gelijke cijfers behoeven dus niet steeds op een gelijke grondgesteldheid te wijzen.

Dat dat geval in de natuur, zooals ook wel van zelf spreekt, werkelijk optreedt, moge blijken uit staat no. 1, betreffende waarnemingen, welke we verrichtten, om den invloed van het uitgraven van de cylinders op de doorlatendheid na te gaan. De absolute waarden van de waarnemingen op 30 - 40 cm diepte zijn uit den aard der zaak minder betrouwbaar, omdat hiervoor de bovengrond is afgegraven.

We zien uit dezen staat, dat in de meeste gevallen de doorlatendheid na uitgraven van den cylinder is afgenomen, wat alleen verklaard kan worden door aan te nemen, dat door het uitgraven en onder glad afsnijden van den cylinder er watergeleidende kanalen en poriën worden samengedrukt. Vooral bij de balsa-cultuur en den zandgrond, 0 - 10 cm, zijn die afnamen sterk, wat hierdoor verklaard kan worden, dat deze gronden nog niet lang geleden bewerkt zijn geweest, waardoor ze een gemakkelijk te verstoren structuur hadden.

Verder is bij een aantal monsters de doorlatendheid door het uitgraven gelijk of praktisch gelijk gebleven. Een kleine afname kan een gevolg zijn van de voortgezette doorsijpeling, zooals we uit de duplo-opnamen reeds zien kunnen.

[1]) De doorlatendheid van gronden neemt dikwijls met de diepte af Men vergete echter niet, dat zoodra het water uit den cylinder is, het ook zijdelings kan afvloeien.

Staat no. 1. (*Tabelle no. 1.*)

Doorlatendheid in mm per minuut (bij 10 cm begindruk).
(*Durchlässigkeit in mm pro Minute — bei 10 cm Anfangsdruck*).

a. In een 4 jarige mahonie-cultuur.
(*a. In einer 4 jährigen Mahagonikultur.*) Opname 19 Maart 1931.
(*Aufnahme 19 März 1931.*)

Monster no. (*Muster no.*)	1	2	3	4	5	6	7	8
0 — 10 cm	30 / 30 } 30	15 / 14 } 14.5	3 / 3 } 3	19 / 17 } 18	24 / 21 } 22.5	41 / 40 } 40.5	19 / 16 } 17.5	0.05 / —
0 — 10 cm Zelfde monsters uitgegraven (*Die gleichen Muster ausgegraben.*)	63 / 56 } 59.5	14 / 13 } 13.5	2 / 2 } 2	18 / 18 } 18	16 / 16 } 16	25 / 24 } 24.5	51 / 46 } 48.5	0.025 / —
30 — 40 cm	0.5 / 0.5 } 0.5	11 / 11 } 11	42 / 39 } 40.5	29 / 27 } 28	11 / 11 } 11	6 / 6 } 6	5 / 5 } 5	12 / 12 } 12
30 — 40 cm Zelfde monsters uitgegraven	0.75 / 0.75 } 0.75	13 / 10 } 11.5	36 / 35 } 35.5	22 / 22 } 22	6 / 6 } 6	6 / 6 } 6	3 / 3 } 3	32 / 32 } 32

b. In een 1 jarige balsa-cultuur.
(*b. In einer 1 jährigen Balsakultur.*) Opname 20 Maart 1931.
(*Aufnahme 20 März 1931.*)

Monster no.	1	2	3	4	5	6	7	8
0 — 10 cm	27 / 25 } 26	31 / 29 } 30	12 / 11 } 11.5	46 / 44 } 45	44 / 38 } 41	39 / 37 } 38	35 / 31 } 33	26 / 26 } 26
0 — 10 cm Zelfde monsters uitgegraven	15 / 14 } 14.5	26 / 26 } 26	5 / 5 } 5	21 / 20 } 20.5	16 / 12 } 14	22 / 21 } 21.5	11 / 11 } 11	8 / 8 } 8
30 — 40 cm	2 / 2 } 2	1 / 1 } 1	8 / 8 } 8	12 / 12 } 12	2 / 2 } 2	1 / 1 } 1	0.17 / 0.17 } 0.17	0.5 / 0.5 } 0.5
30 — 40 cm Zelfde monsters uitgegraven	2 / 2 } 2	0.5 / 0.5 } 0.5	5 / 5 } 5	6 / 6 } 6	0.5 / 0.5 } 0.5	0.5 / 0.5 } 0.5	0.17 / 0.17 } 0.17	0.25 / 0.25 } 0.25

c. In zandgrond (kiembed), onbegroeid.
(*c. In Sand (Keimbett), unbewachsen.*) Opname 19 Maart 1931.
(*Aufnahme 19 März 1931.*)

Monster no.	1	2	3	4
0 — 10 cm	112 112 } 112	130 126 } 128	136 132 } 134	124 116 } 120
0 — 10 cm Zelfde monsters uitgegraven	62 62 } 62	70 68 } 69	90 82 } 86	62 60 } 61
30 — 40 cm	180 176 } 178	160 150 } 155	60 52 } 56	54 54 } 54
30 — 40 cm Zelfde monsters uitgegraven	128 116 } 122	120 100 } 110	52 52 } 52	58 58 } 58

Tenslotte is echter bij de monsters *a 1* en *a 7* (0 - 10 cm) en *a 8* (30 - 40 cm) een sterke t o e n a m e waar te nemen en bij enkele andere monsters een geringere toename. Die sterke toename kan alleen hierdoor verklaard worden, dat toen de cylinders in den grond zaten de afvloeiïng van het water door den ondergrond geremd werd, tengevolge van een geringere doorlatendheid of plaatselijke verzadiging.

Uit een en ander volgt, dat beide methoden, uitgraven en niet uitgraven van de cylinders, hare bezwaren hebben. In elk geval moet het uitgraven steeds zeer voorzichtig geschieden en dan nog heeft men geen zekerheid, dat de structuur niet gewijzigd wordt.

Tegen het in den grond laten van den cylinder bestaat g e e n bezwaar, als de ondergrond de afvloeiïng niet belemmert. Men moet dus goed zich omtrent een en ander eerst te oriënteeren, door een aantal waarnemingen met de cylinders in den grond en daarna uitgegraven, te verrichten.

3. O v e r h e t a l o f n i e t v e r z a d i g e n v a n d e g r o n d m o n s t e r s v ó ó r d e b e p a l i n g. M e t h o d e s B u r g e r, B e c k i n g, E n g l e r.

K o p e c k y (Physische Eigenschaften des Bodens) was ver-

moedelijk de eerste, die het doorlatendheidsonderzoek van gronden in natuurlijke ligging wilde uitvoeren. Alvorens de bepaling te beginnen, wil hij den grond met water verzadigen, omdat het watergehalte invloed heeft op de doorlatendheid.

Ramann (Bodenkunde, 1911) gaat met zijn methode accoord, maar wenscht met een constanten waterdruk te werken.

Burger [1]) bestrijdt het voorstel van Kopecky om den grond te verzadigen, alvorens de bepaling te beginnen. Bij goed doorlatende gronden zou men zulke hoeveelheden water moeten doorgieten, dat de structuur verloren zou gaan, de grond „verschlämmt" zou worden.

Dit geldt alleen als de cylinders in den grond blijven, zooals bij de Burger'sche methode het geval is. Graaft men de cylinders uit, dan kan men ze capillair verzadigen door ze op een vochtige onderlaag te plaatsen, bijv. op een jutezak, die aan een zijde in water hangt.

Ook Becking [2]) heeft voor zijn werkwijze, die een modificatie van de Burger'sche methode is, bezwaar om met de waarneming van de doorsijpeling eerst te beginnen, wanneer de grond „voldoende nat" is, omdat dan „het verband met de werkelijkheid verbroken wordt, waar watermassa's opgegoten zouden moeten worden, welke sterk van den mogelijken dagelijkschen regenval afwijken."

Beiden geven cijfers, waaruit blijkt, dat de doorlatendheid van de betreffende monsters bij voortgezette doorsijpeling afneemt.

Burger wil daarom volstaan met den tijd te bepalen, welke noodig is om 100 mm water (de maximale dagelijksche regenval bedraagt, ook op Java, zelden meer dan 100 mm) in den bodem te laten dringen. Onder de doorlatendheid verstaat hij zoo den tijd, welke noodig is, om een waterzuil van 100 mm hoogte, door een 10 cm diep in den grond geslagen cylinder,

[1]) H. Burger, Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden (Mitteilungen Schweiz. C.A.f.f. Vers.w., XIII Band, 1924, I Heft).
[2]) J. H. Becking, De djaticultuur op Java. Een vergelijkend onderzoek naar de uitkomsten van verschillende verjongingsmethoden van den djati op Java (Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen no. 22, 1928).

te laten wegzakken. Hij begint de waarneming direct bij het opgieten van het water.

B e c k i n g, die bij zijn onderzoek in het algemeen met weinig doorlatende gronden te maken had, heeft de methode in zooverre gewijzigd, dat hij een vlotter met naald, welke langs een millimeterschaal loopt, gebruikt. Hij verstaat onder de doorlatendheid de daling van den waterspiegel in het opzetstuk in een bepaalden tijd (15 minuten bij zijn onderzoek). [1])

Hij begint de waarneming dadelijk na het opgieten van het water. Hier kan dit echter bezwaren hebben, omdat bij slecht doorlatende gronden het water in den waarnemingstijd mogelijk nog niet tot den bodem van den cylinder is doorgedrongen, zoodat men in dat geval feitelijk het wateropnemend vermogen van het bovenste grondlaagje in den cylinder (tot waar het water is doorgedrongen), in den waarnemingstijd, bepaalt en niet de doorlatendheid van de in den cylinder gevatte grondlaag.

Om de doorlatendheid te bepalen en dit geldt, hoewel in mindere mate, ook voor de methode B u r g e r, moet men mijns inziens in elk geval m e t d e w a a r n e m i n g v a n d e d o o r s ij p e l i n g w a c h t e n t o t h e t w a t e r t o t o n d e r i n d e n c y l i n d e r i s d o o r g e d r o n g e n.

Voor goed doorlatende gronden doet men dit praktisch al, omdat tijdens het ingieten van het water dit reeds meerdere centimeters in den bodem zal zijn gedrongen, alvorens men de waarneming begint. Bij slecht doorlatende gronden, vooral als men de modificatie van B e c k i n g toepast, met een betrekkelijk korten waarnemingsduur, doet men echter goed zich hieromtrent eerst nader te oriënteeren, door meerdere cylinders uit te graven.

Het water, dat doorsijpelt, alvorens men de bepaling begint, zal geen groote wijzigingen in de doorlatendheid van den grond veroorzaken, tenzij deze droog is. Men kan op deze wijze dan ook niet de doorlatendheid van droge gronden bepalen, maar deze is ook niet van praktische beteekenis, waar bij nat worden

[1]) Indien we volstaan met doorlatendheidswaarnemingen, dus de grondmonsters niet voor verder physisch onderzoek benutten, dan is het natuurlijk veel gemakkelijker een hoogeren cylinder te gebruiken en deze gedeeltelijk in den grond te slaan. Een opzetstuk is dan niet noodig, waardoor sneller werken mogelijk is.

van den bodem de doorlatendheid gewoonlijk zeer snel verandert.

Besproken dient nog te worden de wijze, waarop Engler [1]) zijn waarnemingen betreffende de doorsijpeling verrichtte, te meer waar Burger deze methode onjuist beoordeelt.

Engler bepaalde den tijd, welke verliep tusschen het opgieten van water op een 10 cm hooge grondzuil en het verschijnen van de eerste druppels, welke doorgesijpeld waren. Hiervoor moet men de cylinders uitgraven, waartegen in dit geval minder bezwaar bestaat, omdat het een weinig samengedrukt zijn van de onderzijde van het monster op het doorsijpelen van de eerste druppels slechts geringen invloed zal hebben.

Die snelheid van doorsijpeling is in wezen echter iets geheel anders dan de doorlatendheid. Dat blijkt reeds hieruit, dat zij afhankelijk is van de gesteldheid van alle grondlaagjes in den cylinder, terwijl de doorlatendheid bepaald wordt door de poreusiteit van het minst doorlatende laagje.

Om deze reden is de methode Engler voor het vergelijkend boniteitsonderzoek mogelijk meer geschikt, voor het vergelijkend hydro-orologisch onderzoek acht ik de methode Burger echter meer doeltreffend.

Verschillende auteurs, waaronder Burger, verwarren de begrippen doorlatendheid en snelheid van doorsijpeling.

De onzuiverheid van Engler's methode ligt niet in het feit, dat niet steeds gelijke massa's water voor de bepaling gebruikt worden, zooals Burger meent (dat is zelfs geheel onverschillig, mits het geen drukverschillen veroorzaakt, wat bij Engler niet het geval was, daar hij zonder druk werkte), maar in de wateropname van de niet verzadigde monsters tijdens de bepaling en de daarmee gepaard gaande structuurwijzigingen. Hoe droger de grond in het algemeen dus is en hoe grooter watercapaciteit hij heeft, hoe grooter deze fout.

Dezelfde onnauwkeurigheid wordt bij de Burger'sche methode gemaakt, zij het dat de fout veroorzaakt door de water-

[1]) A. Engler, Untersuchungen über den Einflusz des Waldes auf den Stand der Gewässer (Mitteilungen Schw. C.A.f.f. Vers.wesen, XII Band, 1919).

opname hier minder te beteekenen heeft, doordat Burger een veel grootere hoeveelheid water (1 liter) voor zijn bepalingen gebruikt. Bij de modificatie Becking met korten waarnemingsduur kan de fout echter weer van meer beteekenis zijn.

4. Invloed van den waterdruk op de doorlatendheid.

Voor de methodes Burger en Becking bestaat verder het bezwaar, dat de waterdruk niet constant is, maar tijdens de waarneming afneemt (bij de 1e methode van 100 - 0 mm).

Staat No. 2. (*Tabelle No. 2.*)

Invloed van den waterdruk op de doorlatendheid van gronden.
(*Einflusz des Wasserdruckes auf die Durchlässigkeit der Böden.*)

Monster (*Muster*)	Druk in cm water (*Druck in cm Wasser*)	Doorlatendheid in cm³ per minuut [1]) (*Durchlässigkeit in cm³ pro Minute.*)				
		1e bepaling (*1e Bestimmung*)	2e bepaling (*2e Bestimmung*)	3e bepaling (*3e Bestimmung*)	Gemiddeld (*Mittel*)	Gem. in % v. druk = 0 cm (1e opname) (*Mittel in % v. Druck = 0 cm 1e Aufnahme*)
I. Zand, onbegroeid. (*Sand, unbewachsen*)	0	108	107	108	108	100
	5	158	160	160	159	147
	10	211	201	196	203	188
	15	229	227	228	228	211
	0	94	95	94	94	87
II. Grond, met gras begroeid. (*Boden, mit Gras bewachsen*)	0	68	64	63	65	100
	5	82	81	80	81	125
	10	96	94	92	94	145
	15	104	102	103	103	158
	0	46	46	46	46	71
III. idem	0	3	3	3	3	100
	5	4.5	4.5	4.5	4.5	150
	10	6	6	6	6	200
	15	9	9	9	9	300
	5	3	3	3	3	100

[1]) Wil men deze doorlatendheid in mm uitdrukken, dan komt, daar de cylinders 100 cm² oppervlakte hebben, 1 cm³ overeen met 0.1 mm.

Die afname is bij slecht doorlatende gronden, bij gebruikmaking van de methode Becking, met niet te langen waarnemingsduur, gering, bij beter doorlatende gronden echter ook daar van beteekenis.

Vergelijkt men goed en slecht doorlatende gronden, dan verkeeren de eerste, tengevolge van de snellere drukafname, in het nadeel tegenover de laatste.

De druk heeft namelijk een sterken invloed op de doorlatendheid, zooals uit nevenstaande cijfers (staat no. 2) voldoende tot uiting komt. Bij deze bepalingen zijn de cylinders uitgegraven en is het doorgesijpelde water opgevangen en gemeten.

Bij I en II is de doorlatendheid, tengevolge van de voortgezette doorsijpeling afgenomen, zooals uit de beide series met druk = 0 cm blijkt. In werkelijkheid zijn hier de verschillen dus nog grooter.

Vasthoudend aan een bepaalden waarnemingstijd, kunnen we wel met praktisch constanten druk werken, door namelijk uit een maatglas gedurende den waarnemingstijd voortdurend zooveel water bij te gieten, als in den grond verdwijnt.

De doorlatendheid in den waarnemingstijd is dan op het maatglas direct in cm^3, of eventueel in mm, af te lezen. Ook kan men, de methode Burger volgend, in totaal 100 mm water bijgieten en den tijd opnemen, welke hiervoor benoodigd is, steeds er voor zorgdragend dat het water in den cylinder op constant niveau blijft.

5. Invloed van voortgezette doorsijpeling en van rustperiodes (geen doorsijpeling) op de doorlatendheid.

Uit de afname van de doorlatendheid bij de monsters I en II van staat no. 2 mag niet de conclusie getrokken worden, dat voortgezette doorsijpeling steeds deze uitwerking zal hebben. In dit opzicht gedragen de gronden zich zeer verschillend.

Ik heb den invloed van voortgezette doorsijpeling en van rustperiodes (geen doorsijpeling) aan een twaalftal monsters nagegaan. Om hierbij zoo goed mogelijk de natuurlijke omstandigheden te benaderen, zijn waterhoeveelheden gebruikt, welke niet al te sterk van den werkelijken regenval afwijken, terwijl

verder zonder druk gewerkt is. Daarvoor was het het gemakkelijkst de cylinders uit te graven. [1]) Het doorgesijpelde water werd opgevangen en gemeten, waardoor bij snel werken voldoende nauwkeurigheid bereikt kon worden. De werkwijze was als volgt (zie ook figuur no. 1):

De cylinders worden op de gewone wijze in den grond geslagen, daarna voorzichtig uitgegraven. De aan den onderkant buiten de cylinders stekenden grond wordt met een scherp mes glad afgesneden. De onderzijde wordt daarna met een gaasje, dat door een houten ring stevig bevestigd wordt, afgesloten. Op de cylinders wordt een laag opzetstuk geplaatst, van onderen met een gaasje afgesloten, dat de oppervlakte van den grond afdekt. Vlak boven het gaasje is een afvoerpijpje aangebracht, waardoor de grondoppervlakte slechts met een dun laagje water bedekt kan worden, als de grond de geheele watertoevoer niet kan opnemen.

De cylinders met opzetstuk worden op een houten stellage in zinken trechters geplaatst, zoodat het doorgesijpelde water onder kan worden opgevangen en in een maatglas gemeten. Boven de opzetstukken bevindt zich een goot, waarin het water, door middel van een overlaatje, op constant niveau gehouden wordt. In den bodem van de goot zijn pijpjes aangebracht, waaraan rubberslangetjes bevestigd zijn, welke boven de opzetstukken uitmonden. Door middel van klemmetjes kan de watertoevoer geregeld worden.

Het water wordt op deze wijze niet gelijkmatig over de cylinderoppervlakte verdeeld; dit zou slechts te bereiken zijn met zeer fijne sproeiers onder hoogen druk, wat een gecompliceerde apparatuur noodig zou maken.

Uitgegaan is van capillair verzadigde monsters [2]), wat bereikt is door de cylinders tevoren ongeveer 2 - 24 uur op een vochtig gehouden jutezak (aan een zijde in water hangend) te plaatsen.

[1]) Tegen het uitgraven van de cylinders kan men hier geen bezwaar maken, daar het geen vergelijkend onderzoek betreft en het ook niet om de absolute cijfers gaat.

[2]) Dit is gedaan om te voorkomen, dat tijdens de proef, tengevolge van de colloidale zwelling, de grond van de meeste monsters zou uitzetten, met als gevolg lekkage van de opzetstukken.

Fig. 1. Voortgezette doorsijpeling, zonder waterdruk, van 6 grondmonsters, bij constante watertoevoer.
(Dauernde Durchsickerung, ohne Wasserdruck, von 6 Bodenproben, bei konstanter Wasserzufuhr.)

Ook in de rusttijden (geen doorsijpeling) zijn de cylinders op deze wijze behandeld, om den natuurlijken toestand van capillair verband met den ondergrond zoo goed mogelijk te benaderen. Uitdroging van den ondergrond komt slechts bij langere droogteperioden voor.

Voor vaststelling van den watertoevoer is rekening gehouden met ondervolgend staatje no. 3, voorkomend op blz. 2 van Verhandeling no. 15 (1925) van het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia, aangevende den maximalen regenval, afgerond in mm, voor verschillenden tijdsduur, gemeten op het Observatorium gedurende het tijdvak 1879 - 1924.

Staat no. 3. *(Tabelle no. 3)*

Maximum regenval in mm, gemeten op het Observatorium te Batavia, gedurende het tijdvak 1879-1924.
(Maximaler Regenfall in mm, gemessen auf dem Observatorium zu Batavia, während der Jahre 1879-1924).

Tijd in minuten *(Zeit in Minuten)*	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Max. val in mm *(Max. Regenfall in mm)*	16	28	39	46	52	59	64	74	80	85	89	93
Tijd in uren *(Zeit in Stunden)*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Max. val in mm *(Max. Regenfall in mm)*	143	150	176	185	215	221	229	247	270	272	276	
Gem. der 5 grootste maxima *(Mittel der 5 gröszten Maxima)*	112	135	154	169	179	186	191	196	201	202	204	
Tijd in uren	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Max. val in mm	277	278	278	282	285	285	286	288	288	288	288	289
Gem. der 5 grootste maxima	205	205	205	206	207	207	210	217	219	220	223	223

Voor buien van een uur of korteren duur loopen deze maxima voor geheel Indië slechts betrekkelijk weinig uiteen.

Bij onze proeven hebben we gewerkt met een watertoevoer per minuut van 2 - 25 cm^3, overeenkomende met een regenval van 0.2 - 2.5 mm per minuut. Een regenval van gemiddeld 0.2 mm per minuut = 288 mm per etmaal, komt overeen met den maximum regenval gedurende 24 uur uit den staat. Een regenval van gemiddeld 2.5 mm per minuut, dat is 25 mm in 10 minuten, komt volgens den staat maximaal slechts gedurende ± 11 minuten voor.

Bij onze proeven hebben we het bij de zwaardere „buien" langer laten „regenen", dan gedurende 45 jaar in Batavia maximaal is voorgekomen. Bovendien moest, indien de grond meer water per tijdseenheid kon opnemen dan de watertoevoer bedroeg, bij elke doorlatendheidsbepaling nog water bij gegoten worden. De dagelijksche veranderingen in de doorlatendheid van de gronden zullen in de natuur mogelijk dan ook in het algemeen wel geringer zijn. Dat neemt niet weg, dat onze cijfers toch wel een voorstelling kunnen geven van de mogelijke variatie van de doorlatendheid.

De volgende 12 monsters werden onderzocht, welke met uitzondering van de no's VI, XI en XII alle uit den tuin van het boschbouwproefstation afkomstig zijn:

I. Grond met g r a s begroeid.
II. idem
III. Grond uit 4 jarige m a h o n i e - cultuur (*Swietenia macrophylla* K i n g).
IV. idem
V. Rivierzand van kiembed (± 1 maand tevoren bewerkt).
VI. Wit Toeban duinzand (cylinder met de hand gevuld).
VII. Grond begroeid met a l a n g - a l a n g (*Imperata* spec.).
VIII. Grond begroeid met 1 jarige b a l s a - cultuur (*Ochroma* spec.) en m a r m o j o (*Indigofera galegoides* D C.) als tusschenplanting.
IX. Grond begroeid met *Crotalaria anagyroides* H. B. K.
X. Boschgrond (*Ficus*boschje).
XI. Zware Ponorogoleem (cylinder met de hand gevuld).
XII. Goendihleem (cylinder met de hand gevuld).

De waarnemingen zijn vermeld in de volgende staten, nos. 4 en 5 (blz. 806 t/m 809).

Uit de cijfers blijkt:

Bij sommige monsters neemt de doorlatendheid in het algemeen bij voortgezette doorsijpeling toe (I, II, IV, VII, X), bij de andere varieert het echter. Ook de invloed van de rusttijden

(geen doorsijpeling) is verschillend en varieert bij de meeste monsters.

Een verklaring hiervoor is het volgende. Doorsijpeling veroorzaakt eenerzijds een kleiner worden van de poriën (door zwelling van de colloïden; vooral bij het capillair verzadigen van de droog in den cylinder gebrachte leemgronden (XI en XII) was deze zeer sterk, zoodat de uit den cylinder puilende grond eenige malen moest worden afgesneden) en dichtslibbing tengevolge van verstopping door fijne gronddeeltjes, anderzijds echter een grootere doorlatendheid door uitspoeling van fijne bestanddeelen (soms door lichte troebeling van het sijpelwater op het oog waar te nemen).

De zwelling der colloïden heeft slechts plaats, zoo lang zij nog water kunnen opnemen, dichtslibbing en uitspoeling kunnen gedurende den geheelen doorsijpelingstijd geschieden.

Het hangt van allerlei omstandigheden af, wat er op een bepaald oogenblik gebeurt; ook kunnen bijv. uitspoeling van een laagje en dichtslibbing van een ander laagje gelijktijdig plaats hebben.

Verder kan verzadiging optreden, dat wil zeggen dat alle watergeleidende kanalen en poriën met water gevuld zijn. Dit kan geschieden:

1e. Bij grooteren toevoer dan afvloeiïng. De doorlatendheid bereikt zoolang er water kan afvloeien niet de waarde 0.

2e. Bij belemmerde afvloeiïng (ondoorlatend laagje). De doorlatendheid wordt dan, zoodra de toestand van verzadiging bereikt is, tot 0 gereduceerd.

Als de watertoevoer (regenval) ophoudt, kan bij de uitsijpeling in bepaalde laagjes weer dichtslibbing plaats vinden. Na eenigen tijd blijft voornamelijk slechts capillair en adsorbtief gebonden water over, door het krimpen van de colloïden, tengevolge van waterverlies, kunnen de poriën nu weer grooter worden.

Hoe rijker aan colloïden en electrolyten een bodem is, hoe relatief sterkere variaties in de doorlatendheid we in het algemeen verwachten kunnen. Ik sluit hier blijvende veranderingen door aanzienlijke wijziging van de structuur buiten. Vooral bewerkte, niet begroeide gronden, als monster V, verliezen hun

Staat no. 4. (*Tabelle no. 4.*)

Invloed van voortgezette doorsijpeling en van rustperioden (geen doorsijpeling) op de doorlatendheid van 6 grondmonsters.

(Einflusz von dauernder Durchsickerung und von Ruheperioden (keine Durchsickerung) auf die Durchlässigkeit von 6 Bodenproben.)

Datum van opname (*Datum der Aufnahme*)	Doorlatendheid in cm³ per minuut (*Durchlässigkeit in cm³ pro Minute.*) I	II	III	IV	V	VI (gevuld) (*gefüllt*)	Watertoevoer per minuut in cm³ (*Wasserzufuhr pro Minute in cm³*)	Tijd van doorsijpeling. (*Zeit der Durchsickerung.*)	Duur van doorsijpeling in min. (*Dauer der Durchsickerung in Min.*)	Totale [1]) watertoevoer in mm (*Totale [1]) Wasserzufuhr in mm.*)
22 Dec. '30	3.3	8.2	35.-	9.8	500	177	25 cm³	10.15 v.m.-11.25 v.m.	70	175.0
	2.6	14.2	20.-	4.5	490	125	(=2.5 mm)			
23 Dec. '30	1.8	5.2	18.-	4.6	364	120	22 cm³	8.00 v.m.- 9.10 v.m.	70	154.0
	2.3	6.-	15.5	5.3	366	134	(=2.2 mm)			
24 Dec. '30	5.8	5.3	16.-	6.5	330	123	10 cm³	8.10 v.m.-12.10 n.m.	240	240.0
	7.3	9.2	11.5	6.6	310	134	(=1.- mm)			
27 Dec. '30	3.0	7.4	16.3	3.0	260	163	10 cm³	8.45 v.m.-12.15 n.m.	210	210.0
	5.75	10.2	10.5	3.8	266	142				
29 Dec. '30	5.75	7.5	12.2	4.1	190	134	5 cm³	8.30 v.m.- 1.30 n.m.	300	150.0
	7.6	8.-	13.3	4.9	200	150				
30 Dec. '30	1.4	6.6	12.3	3.8	168	120	5 cm³	8.30 v.m.- 1.30 n.m.	300	150.0
	2.2	8.1	9.0	4.8	164	142				
31 Dec. '30	1.1	9.7	13.8	5.8	172	123	10 cm³	8.15 v.m.-12.50 n.m.	275	275.0
	1.8	15.0	13.5	6.3	170	138				
2 Jan. '31	1.1	8.4	14.8	6.8	168	132	10 cm³	8.10 v.m.	310	310.0
	1.4	13.-	14.25	6.7	—	—		8.50		
	1.6	12.-	14.-	6.8	—	—		9.50		
	1.9	—	—	6.6	—	—		11.00		
	2.4	16.2	14.75	8.0	185	145		1.20 n.m.		
3 Jan. '31	1.6	5.7	10.7	8.8	160	138	10 cm³	8.10	170	170.0
	1.9	8.0	11.2	7.2	—	—		8.45		
	2.4	9.5	11.5	8.8	—	—		10.00		
	3.1	11.2	11.5	9.2	160	145		11.00		
5 Jan. '31	0.8	2.5	8.5	11.2	158	145	10 cm³	8.45	245	245.0
	1.6	6.2	8.4	11.0	160	158		11.15		
	1.9	8.5	8.3	11.2	154	150		12.50		
6 Jan. '31	0.6	2.1	6.0	12.-	154	155	10 cm³	8.30	255	255.0
	0.9	4.9	8.5	12.7	156	154		11.15		
	1.1	6.5	8.3	13.-	154	152		12.45		

atum van opname (Datum der ufnahme)	Doorlatendheid in cm³ per minuut (Durchlässigkeit in cm³ pro Minute.) I	II	III	IV	V	VI (gevuld) (gefüllt)	Watertoevoer per minuut in cm³ (Wasserzufuhr pro Minute in cm³)	Tijd van doorsijpeling. (Zeit der Durchsickerung.)	Duur van doorsijpeling in min. (Dauer der Durchsickerung in Min.)	Totale [1]) watertoevoer in mm (Totale [1]) Wasserzufuhr in mm.
7 Jan. '31	0.8	2.2	6.6	12.5	140	143	10 cm³	**8.30**	270	270.0
	2.3	4.8	8.8	14.3	140	150		11.20		
	2.5	6.9	8.5	14.2	140	155		**1.00**		
8 Jan. '31	1.4	3.2	7.5	10.5	140	150	2 cm³	**8.45**	225	45.0
	1.9	4.3	6.8	10.6	—	—		11.00		
	1.9	4.8	7.3	11.0	140	150		12.30		
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	2 cm³	water door blijven loopen:	1299	259.8
9 Jan. '31	2.6	2.3	5.3	12.-	140	149	2 cm³	10.09	141	28.2
	3.3	3.0	9.0	11.8	140	153		11.00		
	3.8	3.1	10.6	13.1	140	160		**12.30**		
0 Jan. '31	2.0	3.1	4.1	11.1	140	136	2 cm³	**8.30**	180	36.0
	3.1	3.6	7.1	12.3	160	145		10.00		
	3.5	3.6	6.5	12.3	150	158		**11.30**		
2 Jan. '31	0.9	0.6	11.5	11.6	140	145	2 cm³	**8.00**	60	12.0
	1.5	1.2	7.5	12.3	150	150		9.00		
	—	—	—	—	—	—		pauze 2 u.		
	1.1	1.1	9.8	10.7	140	155	2 cm³	11. u.	90	18.0
	2.2	2.6	13.5	11.5	150	150		**12.30**		
3 Jan. '31	1.0	1.3	18.3	11.1	140	150	2 cm³	**8.30** tot	30	6.0
	—	—	—	—	—	—		**9.00**; pauze 3¹/₂ uur		
	0.9	1.3	20.1	13.0	130	150		12.30		
									Totaal generaal	3009.—
4 Jan. '31	1.2	8.3	8.2	8.5	120	155	—	8.00 helder water *(helles Wasser)*		
	0.5	0.3	5.6	6.0	45	18.5	—	9.00 troebel water *(trübes Wasser)*		

[1]) Exclusief extra benoodigd water voor de doorlatendheidsbepalingen, in geval van hoogere oorlatendheid dan de watertoevoer per minuut.

[1]) *(Auszer extra benötigtem Wasser für die Durchlässigkeitsbestimmungen im Falle, dasz ie Durchlässigkeit höher ist, als die Wasserzufuhr pro Minute beträgt.)*

Staat no. 5. (*Tabelle no. 5.*)

Invloed van voortgezette doorsijpeling en van rustperioden (geen doorsijpeling) op de doorlatendheid van 6 grondmonsters.

(*Einflusz von dauernder Durchsickerung und von Ruheperioden — keine Durchsickerung — auf die Durchlässigkeit von 6 Bodenproben.*)

Datum van opname (*Datum der Aufnahme*)	Doorlatendheid in cm³ per minuut (*Durchlässigkeit in cm³ pro Minute*) VII	VIII	IX	X	XI gevuld (*gefüllt*)	XII gevuld (*gefüllt*)	Watertoevoer per minuut in cm³ (*Wasserzufuhr pro Minute in cm³*)	Tijd van doorsijpeling (*Zeit der Durchsickerung*)	Duur van doorsijpeling in min. (*Dauer der Durchsickerung in Minuten*)	Totale [1]) watertoevoer in mm (*Totale [1]) Wasserzufuhr in mm*)
2 Jan. '31	11.2	100	390	95	0.8	35.5	5 cm³	9.30 v.m-1.45 n.m	255	127.5
	17.5	130	310	110	0.9	35.0				
3 Jan. '31	16.7	120	354	110	0.8	34.0	10 cm³	8.30 v.m-11.30 vm.	180	180.0
	31.0	118	340	110	1.1	35.5				
5 Jan. '31	22.0	92	324	92	1.0	31.0	5 cm³	9.15	235	117.5
	23.5	88	352	100	1.0	36.0		11.35		
	28.0	85	230	107	1.0	34.0		1.10		
6 Jan. '31	23.0	97	300	65	0.8	30.0	5 cm³	9.05	250	125.0
	26.5	80	280	82	1.0	30.5		11.45		
	27.0	80	257	93	0.9	26.5		1.15		
7 Jan. '31	22.5	60	272	89	0.9	24.0	5 cm³	9.00	270	135.0
	29.5	80	277	92	0.9	15.5		11.30		
	26.0	70	277	93	0.9	12.0		1.30		

8 Jan. '31	25	68	255	60	0.8	14.0	2 cm³	9.15	225	45.0
	29	60	—	65	0.9	13.5		11.30		
	26.5	60	220	70	0.8	14.0		1.00		
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	2 cm³	door blijven loopen:	1290	258.0
9 Jan. '31	11	40	310	60	0.9	18.0	2 cm³	10.30	150	30.0
	13	41	326	65	0.8	14.5		11.30		
	15.5	39	254	70	0.8	13.2		1.00		
10 Jan. '31	13.5	46	300	70	0.8	20.5	2 cm³	8.30	180	36.0
	16.0	39	290	75	0.8	17.0		10.00		
	16.0	42	292	78	1.0	12.5		11.30		
12 Jan. '31	11.5	42	248	74	0.7	9.0	2 cm³	8.30	60	12.0
	12.5	48.5	280	74	0.8	9.5		9.30		
	—	—	—	—	—	—		2 u. pauze		
	13.5	50	284	75	0.8	9.0	2 cm³	11.30	90	18.0
	15	47.5	270	75	0.7	9.5		1.00		
13 Jan. '31	6.0	50	330	60	0.9	11.0	2 cm³	9.00 tot	30	6.0
	—	—	—	—	—	—		9.30; 3½ uur pauze		
	9.0	50	230	68	0.8	10.0		1.00		
									Totaal generaal	1090
14 Jan. '31	6.5	50	300	55	0.8	4.0	—	8.30 helder water (*helles Wasser*)		
	3.4	12	39	27.5	0.9	1.0	—	9.30 troebel water (*trübes Wasser*)		

[1]) Zie noot bij staat no. 4. (*Siehe Bemerkung* [1]) *bei Tabelle no. 4.*

hooge doorlatendheid, voor zoover deze een gevolg is van de bewerking, vrij spoedig. Ook bij bankvorming kan een blijvend geringere doorlatendheid ontstaan.

Monster XI (Ponorogoleem), hoewel rijk aan colloïden, vertoont geringe variaties tengevolge van de zeer slechte doorlatendheid, waardoor slechts een geringe waterbeweging plaats kan hebben en het watergehalte bij onze proeven weinig varieert. Bij uitdroging treden in klei- en leemgronden echter scheuren op.

Misschien is monster XI wat steviger gevuld dan XII (Goendihleem) en geeft het verschil in doorlatendheid tusschen deze monsters daarom mogelijk geen zuiver beeld van de werkelijkheid.

Het is nu wel duidelijk dat een eenmalige doorlatendheidsbepaling voor vergelijking van 2 monsters slechts sprekend is, als de verschillen zeer aanzienlijk zijn.

Vergelijken we bijv. de monsters III en IV, beide tezelfder tijd uit een zelfde mahoniecultuurtje genomen en aan dezelfde behandeling blootgesteld, dan vertoont nu de een, dan de andere de hoogste doorlatendheid, terwijl ze soms ook praktisch dezelfde cijfers te zien geven.

I en II, beide grasgrond, vertoonen evenmin een parallel verloop, al vertoont II over het algemeen hoogere cijfers dan I.

6. Invloed van de doorsijpeling van troebel water op de doorlatendheid.

Alvorens van de behandeling van de staten 4 en 5 af te stappen, vestig ik nog de aandacht op de beide laatste bepalingen, dato 14 Januari 1931.

De eerste is met helder water verricht, de tweede met troebel water, verkregen door wat tuinaarde (bij XI en XII leem) krachtig door het water te roeren.

Behalve monster XI (dat reeds een zeer geringe doorlatendheid heeft) vertoonen alle monsters een vermindering van de doorlatendheid, tengevolge van dichtslibbing, sommige zeer sterk.

Het is dus zaak voor de doorlatendheidsbepalingen steeds helder water te gebruiken.

Lowdermilk [1]) wees in dit verband op het belang van het humusdek in onze bosschen voor zoover dit in staat is het afstroomende regenwater helder te houden.

7. Heterogeniteit van den bodem, aangaande de doorlatendheid.

Behalve de variatie binnen het monster, loopen de doorlatendheidscijfers van meerdere monsters van eenzelfde grond- of begroeiïngstype vaak sterk uiteen, zooals uit de staten 6 en 7 blijkt.

Deels zal dit veroorzaakt worden door de variaties binnen elk monster, die, zooals we gezien hebben, ten gevolge van kleinere individueele verschillen, niet steeds parallel loopen (I en II, III en IV van staat 4), ook al zijn de uitwendige omstandigheden gelijk. Groote verschillen echter, zooals vooral bij boschgrond vaak optreden, wijzen op geheel verschillende structuur van de monsters.

Het is duidelijk dat we bij gebleken heterogeniteit voor het vergelijken van de grond- of begroeiïngstypen slechts wat hebben aan de gemiddelden van een groot aantal waarnemingen. [2]) Hierdoor wordt tevens bereikt dat de variaties binnen de monsters min of meer vereffend worden.

Burger en ook Becking verrichtten mijns inziens een te gering aantal bepalingen. Men kan de middelbare afwijking berekenen, maar ook al is die klein (men kan bij een gering aantal waarnemingen ook toevallig een goede overeenstemming verkrijgen), men berekent haar uit varieerende waarden.

De Haan is van oordeel, dat men een 25-tal waarnemingen per ha verrichten moet, om tot betrouwbare resultaten te komen.

Dat getal hangt natuurlijk eenigszins in de lucht. Het is in de eerste plaats afhankelijk van de mate van heterogeniteit

[1]) Zie: H. W. Japing, Bosch-hydrologisch onderzoek van den laatsten tijd, Tectona, Deel XXIII, 1930, blz. 919; hierin speciaal blz. 943 en volgende.

[2]) Hierbij doet zich de kwestie voor, hoe men uit de verkregen cijfers de gemiddelden berekenen moet, waarop Becking wijst. Zooals hij aantoont verdient het de voorkeur de gemiddelde watermassa te berekenen, die in een bepaalden tijd doorsijpelt en niet zooals Burger doet, den gemiddelden tijd, waarin een bepaalde watermassa doorsijpelt.

Staat No. 6. (*Tabelle No. 6*)

Doorlatendheidsbepalingen bij 2 grond- en 3 begroeiingstypen, bij 10 cm begindruk, in mm per minuut.
(Durchlässigkeitsbestimmungen bei 2 Boden- und 3 Floratypen, bei 10 cm Anfangsdruck, in mm pro Minute.)
(Verricht in den tuin van het Boschbouwproefstation op zeer kleine vlakte).
(Im Garten der forstlichen Versuchsanstalt auf sehr kleinen Flächen.)

Grondmonster (*Bodenmuster*)	no. *1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
Zandgrond (kiembed), onbegroeid (*Sand-Keimbett-unbewachsen*)	5.25	10.5	6.5	8.5	5.5	13	10.75	13.25	10.25	7.5	9.75	9.5	10.25	10	12.75	12.25
											Gemidd. (*Mittel*)			**9.7**		
Gazon (*Gras*)	9.75	10.5	10.75	11.25	5.5	8.5	2	3	8.5	7.5	9.25	6.5	3.25	3	5.5	4.5
	no. *17* 17.5	no. *18* 7									Gemidd. (*Mittel*)			**7.42**		
4-jarig mahoniecultuurtje met tusschenplanting van kemlandingan (*Leucaena glauca*)	90	37	45	9	25	8	27	11	2	14	23	29	29	9	21	41
(*4 jährige Mahagonikultur mit Zwischenpflanzung von Leucaena glauca*)	no. *17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*								
	6.5	30	6	12	10	0.3	10	12			Gemidd. (*Mittel*)			**21.1**		
Grond begroeid met *Crotalaria anagyroides*	41	25	16	51	60	44	104	50	46	61	47	39	84	16	29	35
(*Boden mit Crotalaria anagyroides bewachsen*)	no. *17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*								
	58	112	75	77	55	43	45	29			Gemidd. (*Mittel*)			**51.7**		

Staat no. 7. *(Tabelle no. 7.)*

Doorlatendheidsbepalingen bij verschillende begroeiingstypen bij 10 cm begindruk, in mm per min. [1])

(Door de Haan in Midden-Preanger verricht).

Durchlässigkeitsbestimmungen bei verschiedenen Floratypen, bei 10 cm Anfangsdruck, in mm pro Minute.

(Durch de Haan *im Mittel Preanger).*

Vegetatie *(Vegetation)*	Aantal waarnemingen *(Anzahl der Beobachtungen)*	Gem. doorsijpeling in mm per min. *(Mittlere Durchsickerung in mm pro Minute)*	Minimale doorsijpeling in mm per min. *(Minimum der Durchsickerung in mm pro Minute)*	Maximale doorsijpeling in mm per min. *(Maximum der Durchsickerung in mm pro Minute)*
Korte grassen . . . *(Niederes Gras)* . .	4	1	0.5	1.4
Hooge grassen . . . *(Hohes Gras)* . . .	6	2.8	0.7	3.7
Kaal . . . . *(Kahl)*	2	5.5	4.—	7.—
Verjongingen (zonder strooisel) . . . . *(Kulturen ohne Streu).*	8	17.5	0.5	43.2
Krinjoe . . . . *(Eupatorium pallescens* D.C.)	13	45.7	4.5	124.8
Volgroeid bosch. . . *(Geschlossener älterer Waldbestand)* . . .	18	51	0.3	240
Theetuin . . . . . . *(Theepflanzung)* .	6	57	8.5	115.2
Verjongingen (met strooisel . . . . *(Kulturen mit Streu)*	1	72	—	—
Bamboebosch (zonder strooisel) . . . *(Bambuswald ohne Streu).*	2	82	56.4	108.—
Idem met strooisel. *(Idem mit Streu)* . .	1	96	.	—

[1]) Deze cijfers zijn ontleend aan het schrijven van den Houtvester, Hoofd der 5e Inrichtingssectie aan het Hoofd van den Dienst der Bosch-Inrichting, ddo. 14 Mei 1930, no. 465/196/XII, waarvan doorslag aan den Directeur van het Boschbouwproefstation is aangeboden.

van den bodem, welke echter met voldoende betrouwbaarheid eerst uit een niet te klein aantal (bijv. 10 à 12) waarnemingen is af te leiden. Verder is het afhankelijk van de mate van variabiliteit binnen de monsters, die slechts op een als de tevoren beschreven wijze kan worden nagegaan. Zoo lang men niet nader georiënteerd is over de doorlatendheid van een bepaald grond- of begroeiïngstype, doet men in elk geval goed een groot aantal waarnemingen te verrichten. Praktische overwegingen geven gewoonlijk den doorslag, hoe groot men dat aantal bepaalt.

Het komt mij echter voor, dat het beter is detailonderzoek op kleine vlakten te verrichten, dan groote oppervlakten noodgedwongen zeer extensief en slechts éénmalig te bemonsteren.

Het gaat er immers niet om de absolute doorlatendheid van een bepaald grondstuk op een bepaald oogenblik te meten; de onmogelijkheid daarvan is na het voorgaande wel reeds duidelijk, maar om vergelijking van de relatieve doorlatendheid van bepaalde grond- en begroeiïngstypen, onder verschillende omstandigheden.

Daartoe is noodig, dat kleine proefvakken met zorg worden uitgekozen en hierop gedurende een of meerdere westmoessons bepalingen verricht worden. Ter contrôle moeten die proefvakken in meervoud genomen worden.

8. Iets over de afmetingen van de cylinders en de diepte van bemonstering.

Er volgt thans nog een belangrijk punt, dat Burger in zijn tevoren genoemde publicatie behandeld heeft en dat wij volledigheidshalve hier kort bespreken en voor zoover noodig aanvullen zullen.

Het betreft de afmetingen van de cylinders en verder de mogelijke en gewenschte diepte van bemonstering.

We willen natuurlijk liefst zoo dik mogelijke grondlagen op de doorlatendheid onderzoeken. Wel neemt de belangrijkheid, zoowel uit een hydrologisch, als uit een cultuuroogpunt beschouwd, in het algemeen met de diepte af, maar dat neemt niet weg, dat ook diepere lagen dan bijv. 10 cm nog van praktische beteekenis zijn.

Nu is het echter praktisch onmogelijk een cylinder van bijv. 1 m hoog in den grond te slaan, zonder de natuurlijke ligging van de gronddeeltjes in den cylinder te verstoren. Daarbij komt dat, zooals wij zien zullen, de hoogte van den cylinder in een zekere verhouding moet staan tot de wijdte ervan (dat wil zeggen relatief nauwe cylinders maken geen voldoend betrouwbare vergelijking mogelijk), zoodat de cylinders dan in het gebruik al gauw onhandig zouden blijken te zijn, door het groote gewicht en volume.

Maar afgezien van deze moeilijkheden, zou men voor de vergelijking van gronden dan toch ook nog met lagere cylinders waarnemingen moeten verrichten, om verschillen in de oppervlakkige lagen vast te kunnen stellen.

De doorlatendheid wordt immers bepaald door het minst doorlatende laagje in den cylinder, zoodat als we met 1 m hooge cylinders zouden werken en we geen verschillen tusschen 2 grond- of begroeiïngstypen waarnamen, dit geenszins zou bewijzen, dat de structuur van beide grondlagen tot 1 m diepte gelijk was, doch slechts dat in beide grondlagen het minst doorlatende laagje eenzelfde doorlatendheid had.

K o p e c k y was van oordeel, dat de wijdte van de cylinders er niets toe deed. B u r g e r toont met cijfers aan dat, bij gelijke hoogte, wijdere cylinders (200 cm^2), vooral bij goede boschgronden, veel sneller water doorlaten dan nauwere (100 cm^2). Hij verklaart dit als volgt. In goeden boschgrond geschiedt de watergeleiding in hoofdzaak door wijdere kanalen en holten, welke door plantaardige en dierlijke werking ontstaan zijn. Die kanalen loopen min of meer schuin omlaag, zoodat er bij nauwere cylinders naar verhouding meer door den cylinderwand worden afgesneden dan bij wijdere. Het bleek B u r g e r, dat die verschillen bij gronden, waar de watergeleiding in hoofdzaak door fijnere poriën plaats heeft, relatief veel geringer zijn. In elk geval volgt hieruit, dat we goed doen relatief wijde cylinders te gebruiken.

De praktijk bepaalt tenslotte de meest doelmatige afmetingen. B u r g e r, die veel met steenachtige gronden werkte, kwam uit praktische overwegingen tot cylinders van 100 cm^2

oppervlakte en 10 cm hoogte, welke hij ook reeds voor zijn overig physisch grondonderzoek benutte.

Willen we vergelijkbare waarden krijgen, dan dienen we uiteraard voor onze cylinders die afmetingen te kiezen, welke voor de, voor het inslaan van de cylinders meest ongunstigen grond, dien we in de vergelijking betrekken willen, nog geschikt zijn.

Burger is van oordeel, dat afgraven van den bodem voor het onderzoek van diepere lagen niet mogelijk is, vooral bij boschgronden, omdat dan de watergeleidende kanalen deels vernield worden. Hij leidt dat hieruit af, dat bij de diepere lagen tusschen goeden boschgrond en anderen grond in het algemeen geen groote verschillen in doorlatendheid meer worden aangetroffen.

Nu is dit deels in werkelijkheid zoo; de doorlatendheid neemt in het algemeen, bij gelijksoortige grondlagen, met de diepte af. Een verklaring hiervoor is, dat de plantaardige en dierlijke werkzaamheid in diepere lagen geringer wordt, dat de druk van den bovengrond met de diepte toeneemt en dat in het algemeen de bovengrond meer aan uitspoeling, de ondergrond meer aan dichtslibbing onderhevig is. [1]) Maar verder is toch ook wel te verwachten, dat door het afgraven van den bovengrond watergeleidende kanalen vernield of poriën dichtgedrukt worden, als we ons slechts herinneren welke invloed het uitgraven van de cylinders op de doorlatendheid had (zie staat no. 1).

9. Over de mogelijkheid van lekkage van water langs den cylinderwand.

Resteert nog één punt, dat behandeling behoeft. Een ingenieur van de irrigatie maakte mij er attent op, dat lekkage van water langs den cylinderwand, met als gevolg een te hoog doorlatendheidscijfer, zeer wel mogelijk is. Hij raadde, om dit te voorkomen, aan den cylinderwand aan de binnenzijde te verven en van een zandlaagje te voorzien. Bij waterbouwkundige werken, waar men met zeer veel grooteren waterdruk te maken had, is dit een succes gebleken.

[1]) Tengevolge van samendrukking, dichtslibbing door modderwater, enz., heeft soms de grond aan de oppervlakte een geringere doorlatendheid dan dieper.

Als men achter ziet, welke lage doorlatendheidscijfers (tot praktisch 0 toe) voorkomen, dan moet men wel concludeeren, dat de lekkage bij de betreffende monsters, absoluut genomen, in elk geval zeer gering is.

Het is echter mogelijk, dat bij grofkorreliger gronden die lekkage meer te beteekenen heeft.

Om dit na te gaan hebben we 2 cylinders niet behandeld, 2 geverfd en met kwartszand bestrooid en 2 met consistentvet ingesmeerd. De van inhoud gelijke cylinders zijn daarna zeer

Staat no. 8. (*Tabelle no. 8.*)

Doorlatendheid in cm³ per minuut, onder 10 cm waterdruk, van kwartszand, bij verschillende wijze van behandeling van de cylinders.

(*Durchlässigkeit in cm³ pro Minute, unter 10 cm Wasserdruck, von Quarzsand, bei verschiedener Art der Behandlung der Cylinder.*)

	Cylinder onbehandeld. (*unbehandeld*)		Cylinder inwendig geverfd en van zandlaagje voorzien (*Cylinder innen gefärbt und mit einer Sandlage versehen.*)		Cylinder inwendig ingevet. (*innen eingefettet*)	
Monster no. (*Muster*)	1	2	3	4	5	6
Na 3 uur doorsijpeling onder 15 cm druk . . . (*Nach 3 Stunden Durchsickerung unter 15 cm Druck*)	210, 210 } 210	207, 205 } 206	210, 210 } 210	175, 175 } 175	195, 195 } 195	200, 200 } 200
Na nogmaals 6 uur doorsijpeling onder 15 cm druk (*Nach nochmals 6 Stunden Durchsickerung unter 15 cm Druck*)	200, 200 } 200	200, 200 } 200	200, 200 } 200	172, 173 } 172	185, 185 } 185	195, 195 } 195
Na nogmaals 5 uur doorsijpeling onder 15 cm druk, daarna uitgesijpeld . . . (*Nach nochmals 5 Stunden Durchsickerung unter 15 cm Druck, dann ausgesickert.*)	207, 208 } 207	205, 203 } 204	200, 198 } 199	170, 172 } 171	190, 190 } 190	203, 200 } 201

zorgvuldig gevuld met een gelijke gewichtshoeveelheid wit Toeban-duinzand van een bepaalde korrelgrootte (door zeven verkregen). Vervolgens zijn de cylinders aan een krachtige, voortgezette doorsijpeling blootgesteld, onder constanten druk, waarna doorlatendheidsbepalingen verricht zijn, waarvan de resultaten in staat no. 8 vermeld zijn.

De cijfers van cylinder 4 wijken zoo sterk af van die van 3 en de overige cylinders, dat ik vermoed, dat cylinder 4 niet geheel gelijkmatig gevuld is en er dus een minder doorlatend laagje in voorkomt.

Niettegenstaande het zand uit vrijwel zuiver kwarts bestaat en een korrelgrootte heeft, die tusschen zeer nauwe grenzen ligt, varieert de doorlatendheid van de monsters nog steeds. Vermoedelijk komen er nog fijnere bestanddeelen in voor, niettegenstaande het zorgvuldige zeven en de krachtige, langdurig voortgezette doorsijpeling.

Om uit deze cijfers dan ook te concludeeren, dat het invetten en verven van de cylinders een geringere doorlatendheid veroorzaakt, dus bij niet behandelen lekkage langs den cylinderwand optreedt, komt mij gevaarlijk voor. De mogelijkheid van een geringe lekkage mag echter wel uitgesproken worden.

II. Samenvatting.

1. Men kan bij het onderzoek van de doorsijpeling van gronden 2 methoden volgen, namelijk de doorlatendheid bepalen, dat is de hoeveelheid water, welke in een bepaalden tijdsduur doorsijpelt (Kopecky, Burger, Becking), of de snelheid van doorsijpeling nagaan, dat is de tijd, welke verloopt tusschen het opgieten van water en het verschijnen van de eerste druppels, welke doorgesijpeld zijn (Engler). De begrippen doorlatendheid en snelheid van doorsijpeling zijn niet identiek. De doorlatendheid wordt onder meer bepaald door de mate van poreusheid van het minst doorlatende laagje, terwijl de snelheid van doorsijpeling afhankelijk is van de gesteldheid van alle grondlaagjes. Voor het vergelijkend hydro-orologisch onderzoek acht ik de eerste methode meer doeltreffend, voor het vergelijkend boniteitsonderzoek zou de

tweede methode echter te beproeven zijn. Ons onderzoek betreft alleen de doorlatendheidsbepaling.

2. Het onderzoek van de doorsijpeling van gronden wordt ten zeerste bemoeilijkt door de variabiliteit van de doorlatendheid en de snelheid van doorsijpeling, ten gevolge van zwelling en krimping van de colloïden, van dichtslibbing en uitspoeling (zie voor de variabiliteit van de doorlatendheid de staten no. 4 en 5) en verder door de heterogeniteit van de grond- en begroeiïngstypen, ten opzichte van deze factoren (zie wat betreft de doorlatendheid de staten no. 6 en 7).

3. Aan beide bovengenoemde methoden is de onnauwkeurigheid verbonden, dat tijdens de bepaling de niet verzadigde grondmonsters water opnemen en tengevolge daarvan bovendien de structuur gewijzigd wordt. De hierdoor verkregen fout is grooter naarmate de grond meer watercapaciteit heeft, en droger is.

Vooral bij de bepalingen van de snelheid van doorsijpeling (methode Engler), waarbij betrekkelijk geringe hoeveelheden water gebruikt worden, kan de voor diverse monsters verschillende wateropname tot onbetrouwbare vergelijkingswaarden voeren. Hetzelfde geldt voor de doorlatendheidsbepaling volgens de modificatie Becking, bij weinig doorlatende gronden en korten waarnemingsduur.

4. Aan de methode Burger en de modificatie Becking voor de bepaling van de doorlatendheid zijn verder de volgende onnauwkeurigheden verbonden:

a. De afnemende waterdruk tijdens de bepaling (zie voor den invloed van den druk staat no. 2). Goed doorlatende gronden verkeeren, tengevolge van de snellere drukafname, in het nadeel tegenover slecht doorlatende gronden. Bij de modificatie Becking is de drukafname, bij vergelijking van slecht doorlatende gronden en korten waarnemingsduur, van minder beteekenis.

b. De invloed van den ondergrond op de doorlatendheid van de grondmonsters, in geval van remming of algeheele verhindering van de waterafvloeiïng uit de cylinders (zie staat no. 1, monster 1 en 7 (0 - 10 cm) en 8 (30 - 40 cm).

Tegen uitgraven van de cylinders bestaan eveneens gegronde

bezwaren, omdat daardoor de structuur veranderingen kan ondergaan (zie staat no. 1, overige monsters).

5. Aan relatief wijde cylinders moet, zooals Burger aantoonde, de voorkeur gegeven worden boven relatief nauwe. De laatste kunnen, vooral bij goede boschgronden, te lage uitkomsten geven. Bij nauwheid is er verder zeer veel kans, dat de structuur van het grondmonster, bij het inslaan van den cylinder, veranderingen ondergaat.

Hooge cylinders hebben het nadeel, dat bij gelijke doorlatendheid van de monsters, een nog zeer uiteenloopende grondstructuur mogelijk is. Gelijke cijfers bewijzen immers slechts, dat het minst doorlatende laagje in de betreffende monsters gelijke doorlatendheid heeft. Bij lage cylinders is de kans van een sterk uiteenloopende grondstructuur bij gelijke doorlatendheid uiteraard geringer. Hooge (en daarmede samengaand wijde) cylinders hebben verder praktische bezwaren.

6. Afgraven van den bodem voor het onderzoek van diepere grondlagen kan vermoedelijk tot aanzienlijke fouten leiden, door vernieling of samendrukking van waterleidende kanalen en poriën, waar het uitgraven van cylinders reeds een aanzienlijk lagere doorlatendheid veroorzaken kan (zie staat no. 1).

7. Gebruik van troebel water voor de doorlatendheidsbepalingen kan, tengevolge van dichtslibbing van de grondmonsters, aanzienlijke fouten opleveren (zie de staten no. 4 en 5, opname 14 Januari).

8. Lekkage langs den cylinderwand, met als gevolg een te hooge waarneming, is vooral bij grofkorrelige gronden niet geheel uitgesloten (zie staat no. 8).

III. Conclusies.

1. Alle doorlatendheidsbepalingen hebben slechts een relatieve waarde. Verschillende fouten of onnauwkeurigheden zijn niet te vermijden. Bij vergelijking van verschillende monsters zijn kleine verschillen in doorlatendheid dan ook nietszeggend.

2. Om tot voldoend betrouwbare gemiddelden te komen, bij vergelijking van verschillende grond- of begroeiïngstypen, is het noodig een groot aantal bepalingen te verrichten.

3. Voor volledige oriëntatie inzake de hydro-orologische functie van diverse grond- en begroeiïngstypen, acht ik langdurig voortgezette waarnemingen op zorgvuldig uitgekozen proefvakken, welke in meervoud genomen moeten worden, noodzakelijk.

4. In verband met de vele bezwaren, de mogelijke fouten en de onnauwkeurigheden aan het doorlatendheidsonderzoek verbonden, acht ik een onderzoek naar de praktische bruikbaarheid van de methode van Lowdermilk [1]), (voortgezette meting van regenval en bovengrondsche afstrooming op van de omgeving geïsoleerde proefvakken) zeer gewenscht.

INHOUD:

		blz.
I	1. Inleiding	793
	2. Invloed van het al of niet uitgraven van de cylinders vóór de bepaling	793
	3. Over het al of niet verzadigen van de grondmonsters vóór de bepaling. Methodes Burger, Becking, Engler	796
	4. Invloed van den waterdruk op de doorlatendheid	800
	5. Invloed van voortgezette doorsijpeling en van rustperioden (geen doorsijpeling) op de doorlatendheid	801
	6. Invloed van de doorsijpeling van troebel water op de doorlatendheid	810
	7. Heterogeniteit van den bodem, aangaande de doorlatendheid	810
	8. Iets over de afmetingen van de cylinders en de diepte van bemonstering	814
	9. Over de mogelijkheid van lekkage van water langs den cylinderwand	816
II	Samenvatting	818
III	Conclusies	820
IV	Durchlässigkeitsuntersuchung der Böden (Zusammenfassung des Artikels)	822

[1]) Zie: H. W. Japing, Bosch-hydrologisch onderzoek van den laatsten tijd, Tectona, Deel XXIII, 1930, blz. 919; hierin speciaal blz. 941 e.v.

DURCHLÄSSIGKEITSUNTERSUCHUNG DER BÖDEN.

von

Ir. H. W. JAPING.

(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)

1. Die Wasserdurchlässigkeit der Böden kann auf 2 Methoden untersucht werden, entweder durch Bestimmung der Durchlässigkeit, d.h. der Wassermenge, die in einer gewissen Zeit durchsickert (Kopecky, Burger, Becking), oder durch Ermittlung der Sickergeschwindigkeit, d.h. der Zeitspanne zwischen dem Aufgiessen von Wasser und dem Erscheinen der ersten Tropfen, die durchgesickert sind (Engler). Die Begriffe Durchlässigkeit und Sickergeschwindigkeit sind nicht identisch. Die Durchlässigkeit wird durch den Grad der Porösität der am dichtesten gelagerten Bodenschicht bestimmt, während die Sickergeschwindigkeit von der Verschiedenartigkeit der Lagerung der Bodenschichten abhängig ist. Für vergleichende hydro-orologische Untersuchungen ist die erste Methode zweckentsprechender, während für vergleichende Bonitätsuntersuchungen die zweite Methode wahrscheinlich am Platze ist. Unsere Untersuchungen beschränken sich auf die Bestimmung der Durchlässigkeit.

2. Die Untersuchung der Durchsickerung der Böden wird durch die Tatsache sehr erschwert, dass sowohl die Durchlässigkeit, als auch die Sickergeschwindigkeit sehr variabel sind. Dies ist eine Folge des verschieden starken Quellens und Schrumpfens der Kolloide, der Dichtschlämmung und Ausspülung und der Heterogenität der Boden- und Floratypen in Beziehung auf diese Faktoren (siehe hierzu auch die Tabellen 4, 5, 6 und 7).

3. Beiden obengenannten Methoden haftet die Ungenauigkeit an, dass während der Bestimmungen die noch nicht ge-

sättigten Bodenproben Wasser aufnehmen und als Folge davon überdies die Struktur geändert wird.

Der hierdurch entstehende Fehler wächst mit zunehmender Wasserkapazität und Trockenheit des Bodens.

Besonders bei Bestimmung der Sickergeschwindigkeit (Engler), wobei mit geringen Wassermengen gearbeitet wird, sind infolge der wechselnden Wasseraufnahme der verschiedenen Bodenproben die Ergebnisse oft nicht vergleichbar. Dasselbe gilt für Durchlässigkeits-bestimmungen nach der durch Becking modifizierten Methode bei Böden von geringer Durchlässigkeit und bei kurzer Beobachtungsdauer.

4. Der Methode Burger und deren Modifikation durch Becking haften noch folgende weitere Fehlerquellen an:

a. Der abnehmende Wasserdruck während der Bestimmung (siehe auch Tabelle 2). Gut durchlässige Böden sind infolge rascherer Druckabnahme gegenüber schlecht durchlässigen Böden benachteiligt. Bei der Modifikation durch Becking ist die Druckabnahme von geringerem Einfluss, wenn schwer durchlässige Böden bei kurzer Beobachtungsdauer mit einander verglichen werden.

b. Der Einfluss des Untergrundes auf die Durchlässigkeit der Bodenproben im Falle von Störung oder vollständiger Verhinderung des Wasserabflusses aus den Cylindern (siehe Tabelle 1, Probe 1 und 7 (0 - 10 cm) und 8 (30 - 40 cm). Das Ausgraben der Cylinder ist sehr bedenklich, da sich hierdurch die Struktur erheblich ändern kann. (Tabelle 1, übrige Proben).

5. Relativ weite Cylinder sind nach Burger den engeren vorzuziehen. Letztere geben besonders bei guten Waldböden oft niedrigere Ergebnisse.

Bei besonders engen Cylindern ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass sich die Lagerung der Bodenproben beim Einschlagen der Cylinder ändert.

Hohe Cylinder haben den Nachteil, dass trotz gleicher Durchlässigkeit der Proben die Struktur sehr verschiedenartig sein kann. Gleiche Ergebnisse beweisen in diesem Fall nur, dass die am dichtesten gelagerte Schicht der verschiedenen Proben die gleiche Durchlässigkeit besitzt. Bei niederen Cylindern ist

die Wahrscheinlichkeit stark unterschiedlicher Struktur bei gleicher Durchlässigkeit beträchtlich geringer.

Gegen hohe (und zugleich weite) Cylinder bestehen ausserdem noch praktische Bedenken.

6. Abgraben des Bodens für die Untersuchung tieferer Schichten führt wahrscheinlich zu erheblichen Fehlern durch Zusammendrückung und Zerstörung wasserleitender Kanäle und Poren, weil das Ausgraben der Cylinder bereits eine erheblich geringere Durchlässigkeit verursachen kann (siehe hierzu Tabelle 1).

7. Bei Verwendung trüben Wassers können durch Dichtschlämmen der Bodenproben bedeutende Fehler entstehen (Tabelle 4 und 5, Aufnahme vom 14. Januar).

8. An den Berührungsstellen von Boden und Cylinderwand kann möglich eine Art Leck entstehen, wodurch die Ergebnisse zu hoch werden (Tabelle 8).

Schlussfolgerungen:

1. Alle Durchlässigkeitsbestimmungen haben nur einen relativen Wert. Ungenauigkeiten sind nicht zu vermeiden. Kleine Unterschiede beim Vergleich verschiedener Bodenproben liegen daher innerhalb der Fehlergrenze.

2. Um beim Vergleich verschiedener Boden- und Floratypen zuverlässige Mittelwerte zu erhalten, muss die Zahl der Bestimmungen hoch sein.

3. Zur vollständigen Orientierung über die hydro-orologische Funktion verschiedener Boden- und Floratypen halte ich es für unbedingt notwendig, auf sorgfältig ausgesuchten Probeflächen, und zugleich mehreren Parallelflächen, längere Zeit fortgesetzte Bestimmungen auszuführen.

4. Da mit den oben angeführten Methoden der Durchlässigkeitsuntersuchungen grosse Fehlerquellen verbunden sind, erachte ich eine Nachprüfung der praktischen Brauchbarkeit der Methode von Lowdermilk für sehr erwünscht (fortgesetzte Messung der Regenmenge und des an der Oberfläche abfliessenden Wassers auf von der Umgebung isolierten Probeflächen).

EEN VERGELIJKING VAN HET DJATIPLANTSOEN MET OPSTANDEN VAN EUROPEESCHE HOUTSOORTEN

door

H. E. WOLFF VON WÜLFING.

(With a summary in English.)

(Met 13 tabellen.)

De omstandigheid, dat de houtvester in Indië zijn opleiding in Nederland heeft gehad en de aan deze opleiding verbonden practijktijd in één der landen van Europa — meestal Duitschland — heeft doorgebracht, maakt, dat hij met de eigenaardigheden der voornaamste Europeesche, opstandvormende houtsoorten min of meer vertrouwd is geraakt.

Het spreekt daardoor vanzelf, dat men hier — en dit geldt vooral voor degenen, die werkzaam zijn in de d j a t i bosschen (*Tectona grandis* L.; *Verbenaceae*), waar de omstandigheden nog het meest met die in de Europeesche bosschen vergelijkbaar zijn — vaak er toe zal komen om vergelijkingen te maken tusschen Europeesche en Indische opstanden. Over het algemeen heeft daarbij de meening post gevat, dat de d j a t i - opstand, met name wat betreft de productiviteit ervan, verre ten achter staat bij Europeesche opstanden.

Het is zeer begrijpelijk, dat men tot deze meening gekomen is. In het d j a t i boschgebied behooren tot nog toe de opstanden, waarin de eindkap plaats heeft en waarvan de beheerder dus practische ervaring bezit, nagenoeg zonder uitzondering tot de zoogenaamde natuurbosschen. Dit zijn onverpleegde opstanden, voornamelijk uit opslag ontstaan, welke gedurende den langsten tijd van hunne ontwikkeling aan brand, veeweide en diefstal zijn blootgesteld geweest en daardoor thans een min of meer gedevasteerd uiterlijk bezitten. Een vergelijking van dergelijke

opstanden met de Midden-Europeesche, welke reeds gedurende hun geheele ontwikkeling verpleging hebben genoten, valt natuurlijk in het nadeel van den djati uit.

Bovendien beschikt de boschbeheerder hier te lande slechts over opbrengstgegevens van deze bosschen, welke betrekking hebben op opgewerkt hout, dat is hier bekapt rond en vierkant hout en bastvrij brandhout. [1]) Hij is dus min of meer gedwongen bij een vergelijking deze gegevens te stellen tegenover die van Midden-Europa, welke, wanneer men daarbij gebruik maakt van opstandstafels [2]), gewoonlijk betrekking hebben op spil-, dikhout- of boomvolume met bast, dat zijn dus gegevens van hout in onopgewerkten toestand. Door de Europeesche practijk worden dan de op laatstgenoemde wijze verkregen opbrengstcijfers met een zeker percentage verminderd, om rekening te houden met bastverlies bij de daar gebruikelijke, geringe opwerking en met verlies door diverse andere oorzaken (inmeten en stapelen met spillage, verlies door sprokkelen, door de vuurtjes der boscharbeiders, enz.).

Natuurlijk komt men evenmin tot vergelijkbare gegevens, wanneer men zijn toevlucht neemt tot Europeesche sortimentstafels.

De meest aanbevelenswaardige weg voor een vergelijking is, om uit te gaan van het djati plantsoen en daarbij slechts gebruik te maken van opmetingen, welke geheel of nagenoeg geheel overeenstemmen met die, waarop de meeste Europeesche opstandstafels gebaseerd zijn. Zooals bekend is, hebben dergelijke opmetingen plaats in de proefperken voor het dunnings- en opbrengstonderzoek, zoodat de thans in bewerking zijnde verbeterde opstandstafel voor den djati, welke voor een gedeelte reeds in definitieven vorm gereed is en uitsluitend op genoemde opmetingen steunt, zich voor een vergelijking met

[1]) De opperhoutvesterij Tjepoe maakt hierop thans een uitzondering; de daar verzamelde opbrengstgegevens zijn echter evenmin vergelijkbaar met die van Midden-Europeesche opstanden.

Zie: M. A. F. Dijkmans, Oogstmogelijkheden in het djati-leegkapbedrijf, Tectona, Deel XXIV, 1931, blz. 141 en volgende.

[2]) Ten einde verwarring te ontgaan, wordt in stede van „opbrengsttafel" het woord „opstandstafel" gebezigd. Evenzoo spreekt schrijver dezes niet van „massatafel", doch van „stam-" of „boomtafel". „Massa" is bovendien een woord, dat in den boschbouw gewoonlijk geheel onjuist gebezigd wordt; men bedoelt dan daarmede „inhoud" of „volume".

cijfers uit Europeesche opstandstafels goed leent. Aangezien de toestand, dat in het djati bosch-areaal practisch uitsluitend plantsoenen voorkomen, eerst over eenige tientallen jaren verwezenlijkt zal zijn, is het ontworpen beeld voor den djati in sommige opzichten een toekomstbeeld.

Alvorens tot vergelijking over te gaan, is het noodig een klein overzicht te geven van de gebezigde opstandskenmerken en afkortingen, en enkele bijzonderheden mede te deelen van de nieuwe djatitafel en van de voor vergelijking gekozen Europeesche tafels.

De opstandskenmerken, waarvan gebruik zal worden gemaakt, zijn de volgende:

BO = Blijvende opstand, d.i. de opstand, welke na dunning overblijft.
DO = Dunningsopstand.
GO = Geheele opstand (*BO* + *DO*).
Σ*DO* = Gesommeerde dunningsopstanden, tot en met een zekeren, aangegeven leeftijd.
P = Totale productie, d.i. de blijvende opstand plus alle dunningsopstanden tot en met dien voor den leeftijd van den blijvenden opstand (*BO* + Σ*DO*).
V = Totaal volume (voor *BO*, *DO*, Σ*DO*, enz.).
v = Gemiddeld volume per boom (van *BO*, *DO*, enz.).
bm = Boomhout, d.i. het hout van den geheelen boom met bast; het stronkstuk, waarvan de hoogte is vastgesteld op ⅓ van den diameter nabij den voet van den boom, is hierbij niet medegerekend.
dk = Dikhout, d.i. het hout met bast, waarvan de diameter gelijk of grooter is dan 7 cm. Ook hierbij wordt het stronkstuk niet medegerekend.
tk = Takhout, d.i. het hout met bast, waarvan de diameter kleiner is dan 7 cm.
Oh = Opperhoogte, d.i. het arithmetisch gemiddelde der hoogten van de 100 hoogste boomen per ha. Voor opstanden, waarvan het stamtal per ha 100 of minder is, valt de opperhoogte samen met de arithmetisch gemiddelde opstandshoogte van den blijvenden opstand.

Hg = Gemiddelde stamvlakhoogte. Deze hoogte wordt gevonden als het arithmetisch gemiddelde van de hoogten der opstandsboomen (van *BO, DO,* enz.), waarbij de stamvlakken op 1.30 m hoogte als gewichten in rekening zijn gebracht.

G = Totaal stamvlak op 1.30 m hoogte (voor *BO, DO,* enz.).

g = Gemiddeld stamvlak op 1.30 m hoogte per boom (voor *BO, DO,* enz.).

dg = Diameter, uit *g* afgeleid, de zoogenaamde gemiddelde stamvlakdiameter. [3])

Bovenaangegeven afkortingen zullen in de te bespreken tabellen vaak gecombineerd voorkomen. Zoo beteekent *vbm* voor *BO* het gemiddelde boomvolume voor den blijvenden opstand, *Vdk* van *P* het totale dikhoutvolume van de productie, enz. Het bezigen van dergelijke afkortingen veroorzaakt weliswaar in het

Tabel no. 1. (*Table no. 1.*)

Schaal voor boniteiten—djati.
(*Scale for quality classes—teak.*)

Boniteit (*Quality class*)	Boniteitsindex (*Site index*) m	*Hg* voor *BO* op 80-jarigen leeftijd (*Hg for BO at the age of 80 years*) m	Boniteit (*Quality class*)	Boniteitsindex (*Site index*) m	*Hg* voor *BO* op 80-jarigen leeftijd (*Hg for BO at the age of 80 years*) m
1	2	3	4	5	6
I	15.0	13.5	IV	33.0	32.8
I/II	18.0	16.6	IV/V	36.0	36.0
II	21.0	19.8	V	39.0	39.3
II/III	24.0	23.0	V/VI	42.0	42.6
III	27.0	26.2	VI	45.0	45.9
III/IV	30.0	29.5			

[3]) Deze notatie wijkt een weinig af van die, in de stamtafels voor wildhoutsoorten gebezigd. Aangezien in de opstandstafel alle diameters en stamvlakken slechts gelden voor een hoogte boven den grond van 1.30 m, is het in dit geval onnoodig 1.30 als suffixum bij de afkorting te voegen. De afkorting voor het kenmerk, waaruit de diameter is afgeleid, hier het stamvlak, is daarom thans achter de *d* geplaatst.
Zie: H. E. Wolff von Wülfing, Stamtafels voor rasamala, Tectona, Deel XXIV, 1931, blz. 274.

begin eenige moeite bij het lezen der tabellen, doch het is de eenige methode om uitgebreide tabellen in compacten vorm te kunnen weergeven.

De indeeling in boniteiten heeft in de nieuwe djatitafel plaats gehad volgens de opperhoogte, welke een opstand op 80-jarigen leeftijd heeft (de zoogenaamde boniteitsindex). Voor deze indeeling werd een schaal ontworpen zooals in tabel no. 1 is aangegeven.

Schrijver dezes had gaarne bij de vergelijking van opperhoogten gebruik gemaakt, doch dit is onmogelijk, omdat de meeste Europeesche tafels deze hoogten niet vermelden.

Door verschillende Europeesche tafelsamenstellers, zooals Schwappach en anderen, zijn wel in sommige gevallen opperhoogten gebezigd; deze hoogten zijn dan echter altijd op een wijze gedefinieerd, welke van die voor den djati afwijkt, terwijl zij slechts bij de verwerking der gegevens dienden om daarmede de stamvlakhoogten beter te kunnen vastleggen.

De stamvlakhoogten vindt men daarentegen practisch in alle nieuwere tafels; van deze hoogten zal daarom bij de vergelijking gebruik gemaakt worden. In bovenstaand tabelletje zijn zij achter de boniteitsindices vermeld.

Wanneer men opperhoogte met stamvlakhoogte vergelijkt, dient men te bedenken, dat laatstgenoemde hoogte voor opstanden, waarvan de blijvende opstand meer dan 100 stammen per ha bezit, steeds kleiner is dan de opperhoogte. Bij circa 100 stammen per ha worden beide grootheden aan elkaar gelijk. Zinkt het stamtal onder 100 per ha, dan wordt de stamvlakhoogte grooter dan de opperhoogte.

Met betrekking tot de aangegeven boniteiten dient te worden medegedeeld, dat de lijnen voor de boniteiten II en V/VI juist de grenzen weergeven, waartusschen de ter beschikking staande waarnemingsgegevens zich bevinden. De cijfers voor de boniteiten I, I/II en VI zijn dus geheel het resultaat van extrapolatie.

Nu komen — helaas! — opstanden van boniteit I en I/II in het djati boschgebied wel voor. Ten gevolge van den habitus van dergelijke opstanden (buitengewoon onregelmatig van samenstelling met groote onderbrekingen in het kronendak, in het kort: het beeld van een mislukt plantsoen) gelukte het tot nog

toe niet voor deze boniteiten perken van voldoende uitgestrektheid en regelmaat uit te zetten. De pogingen in deze richting zullen natuurlijk worden voortgezet ten einde de betreffende tafelcijfers zoo noodig te kunnen corrigeeren.

Tijdens de samenstellingswerkzaamheden voor de tafel werd bericht ontvangen, dat sommige jeugdige plantsoenen (in de afdeeling Koendoeran bijv.) een hoogte-ontwikkeling vertoonden, welke boven die van boniteit V VI uitging. Nu is de boniteering van zeer jeugdige opstanden altijd zeer onzeker; de mogelijkheid bestaat namelijk, dat op een periode met snelle er een met vertraagde ontwikkeling volgt, zoodat ten slotte blijkt, dat zoo'n opstand in boniteit V VI of V moet worden ondergebracht. Het spreekt echter vanzelf, dat het voor het Proefstation zaak zal zijn, in dergelijke opstanden zoo spoedig mogelijk perken aan te leggen, om deze ontwikkeling te kunnen waarnemen.

Aangezien schrijver dezes zich op het standpunt stelt, dat een opstandstafel — wil zij voor de practijk bruikbaar zijn — voor de classificeering en inventariseering van alle voorkomende plantsoenen gebezigd moet kunnen worden, werd besloten om in dit geval vooruit te loopen op nog later te verrichten opmetingen en cijfers voor boniteit VI te geven. Gehoopt wordt, dat hiermede aan een vaak door de practijk geuite klacht, namelijk dat opstandstafels een te beperkt ontwikkelingsgebied weergeven, is tegemoet gekomen. [4]).

Bij de vergelijking zal uitsluitend van de cijfers voor de geheele boniteitsklassen gebruik worden gemaakt. Bij de volumecijfers voor boniteit I dient dan, in verband met het voorgaande, te worden bedacht, dat zij vermoedelijk nooit geheel door opstanden van deze boniteit worden behaald. De cijfers voor boniteit VI zullen in de te geven tabellen wel vermeld, doch bij vergelijking der cijfers geheel buiten beschouwing gelaten worden.

Uit het groote aantal Europeesche tafels werden voor een vergelijking slechts die tafels uitgekozen, waarvan men wel mag

[1]) Zie onder anderen: Krutzsch, Mitteilungen und Anregungen zur Frage neuer Ertragstafeln für den Gebrauch bei den Sächsischen Forsteinrichtungsanstalt, blz. 183 - 200, 216 - 239, Tharandter Forstliches Jahrbuch, 1923, 74 Band, Berlin. Zie in het bijzonder blz. 228 en 233.

aannemen, dat zij in Duitschland het meest algemeen worden toegepast. Het zijn de tafels, welke door Schwappach in een handig boekje zijn samengebracht en waarvan de meeste geheel op Pruisische perkgegevens gebaseerd zijn.

Tabel no. 2. *(Table no. 2.)*

Overzicht der houtsoorten, waarvan opstandstafels voorkomen in:
A. Schwappach, Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten in tabellarischer und graphischer Form, Dritte Auflage, 1929, Neudamm.
(Survey of species, of which yield tables are to be found in:
A. Schwappach, Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten in tabellarischer und graphischer Form, Dritte Auflage, 1929, Neudamm.)

Houtsoort *(Species)*	Wetenschappelijke naam *(Scientific name)*	Titel der publicatie *(Title of publication)*
1	2	3
Zilverden *(Silver fir)*	*Abies pectinata* [Lam.] D. C.; *Pinaceae*	F. Eichhorn, Ertragstafeln für die Weisstanne, 1902, Berlin.
Fijnspar *(Norway spruce)*	*Picea excelsa* [Lam.] Link.; *Pinaceae*	A. Schwappach, Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände in Preussen, 1902, Neudamm.
Grove den *(Scotch pine)*	*Pinus silvestris* L.; *Pinaceae*	A. Schwappach, Die Kiefer, 1908, Neudamm.
Beuk *(Beech)*	*Fagus silvatica* L.; *Fagaceae*	A. Schwappach, Die Rotbuche, 1911, Neudamm.
Eik *(Oak)*	*Quercus pedunculata* Ehrh. en *Q. sessiliflora* Smith; *Fagaceae*	A. Schwappach, Untersuchungen uber die Zuwachsleistungen von Eichen-Hochwaldbeständen in Preussen, 1920, Neudamm.
Berk *(Birch)*	*Betula verrucosa* Ehrh.; *Betulaceae*	A. Schwappach, Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsleistung von Birkenbeständen, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1903, 35 Jahrgang, Berlin, blz. 479 en volgende (Nieuwe bewerking van deze tafels — *Revision of these tables.)*
Els *(Alder)*	*Alnus glutinosa* Willd.; *Betulaceae*	A. Schwappach, Neuere Untersuchungen über den Wachstumsgang der Schwarzerlen-Bestände, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1919, 51 Jahrgang, Berlin, blz. 184 en volgende.
Esch *(Ash)*	*Fraxinus excelsior* L.; *Oleaceae*	K. Wimmenauer, Wachstum und Ertrag der Esche, Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 1919, 75 Jahrgang, Frankfurt am Main, blz. 9 en volgende.

In tabel no. 2 moge een overzicht gegeven worden van de houtsoorten, welke in genoemd boekje voorkomen, en de titels der oorspronkelijke publicaties, waaraan de betreffende opstandstafels ontleend zijn.

Enkele bijzonderheden der gekozen Europeesche tafels en eigenaardigheden van de betreffende houtsoorten dienen thans nog — zij het ook zeer in het kort — medegedeeld te worden.

Het is in Duitschland gebruik om de beste boniteit met het laagste cijfer, dus I, aan te duiden; bij den d j a t i wordt echter met I juist de laagste boniteit aangegeven. Om de vergelijking te vergemakkelijken is de „Indische volgorde" bij de boniteering ook voor de Europeesche tafels toegepast.

Wanneer in een tabel bijv. achter boniteit II voor de verschillende houtsoorten achtereenvolgens waarden voor een kenmerk zijn vermeld, beteekent dit natuurlijk niet, dat deze cijfers direct onderling vergelijkbaar zijn. Bij dit onderzoek gaat het er meer om de hoogste en laagste cijfers en het verloop der cijfers met af- of toenemende boniteit onderling te vergelijken.

In de tafels voor z i l v e r d e n, f ij n s p a r, g r o v e n d e n en b e u k zijn vijf boniteitsklassen onderscheiden. Deze houtsoorten komen in Duitschland veel voor; men mag daarom wel zeggen, dat de laagste en hoogste cijfers in de betreffende tafels g e m i d d e l d ook de grenzen voor de ontwikkeling op voor deze houtsoorten geëigende gronden weergeven.

Voor e i k en e l s zijn drie, voor b e r k en e s c h slechts twee boniteiten onderscheiden. Het kleine aantal boniteiten bij den e i k is het gevolg van de omstandigheid, dat door S c h w a p p a c h bij de opstelling van deze tafel van gegevens van opstanden op slechte gronden geen gebruik is gemaakt (op dergelijke gronden is namelijk voor e i k geen rendabel bedrijf mogelijk). E l s komt uitsluitend op zeer vochtige gronden voor; het is dus een houtsoort met een zeer beperkt groeigebied.

E s c h en b e r k zijn in zuiveren opstandsvorm zeldzaam. Over het algemeen vindt men zuivere b e r k e n opstanden slechts hier en daar op arme zandgronden.

Wat betreft de toegepaste methode van dunning, waarop de diverse tafels gebaseerd zijn, kan — zonder in details te verval-

len — gezegd worden, dat de tafels van Schwappach voor fijnspar, groven den, eik, els en berk gelden voor een krachtige dunning, hetzij in den vorm van laagdunning, hetzij in dien van hoogdunning of van een combinatie van hoog- en laagdunning (in het jeugdstadium hoog-, later laagdunning) [5]. Uit den aard der zaak liggen deze verschillende dunningsvormen, ondanks alle omschrijvingen, niet geheel vast [6]), terwijl ook de eigenaardigheden der houtsoorten een bepaalde, toegepaste dunningsmethode beïnvloeden.

Verder blijkt uit de verschillende publicaties, dat Schwappach zelf zich bij de dunning niet streng aan de voorschriften der Duitsche proefstations heeft gehouden en vooral in jeugdige opstanden tamelijk „vrij" dunde, waardoor de verschillen tusschen de dunningsvormen natuurlijk tamelijk vaag worden (in het jeugdstadium wordt bij de dunning alles ondergeschikt gemaakt aan de maatregelen, noodig om den algemeenen stamvorm van den opstand te verbeteren).

Over het algemeen zullen echter de tafels voor de vijf bovengenoemde houtsoorten wat betreft de toegepaste dunning redelijk vergelijkbaar zijn met die voor djati, welke ook voor een krachtige dunning geldt.

Voor beuk zijn twee tafels gegeven, namelijk een voor matige en een voor sterke dunning (in het jeugdstadium hoog-, later laagdunning); slechts van laatstgenoemde tafel is bij de vergelijking gebruik gemaakt.

De tafel van Wimmenauer voor esch (Hessen) geldt

[5]) Hier zijn voor de verschillende dunningsvormen de namen gebezigd, welke in Midden Europa gebruikelijk zijn. In de nomenclatuur van Hart zou, in het bijzonder voor een lichthoutsoort, een sterke laagdunning een „hoogdunning" zijn. De hoogdunning van Schwappach wordt dan een „gedeeltelijk uitgestelde dunning", omdat uit de betreffende publicaties blijkt, dat kleinere stammen slechts tijdelijk worden aangehouden om den grond te beschermen en een ongunstige kroonontwikkeling, enz. van de heerschende „toekomst"-boomen te beletten.

Zie: H. M. J. Hart, Stamtal en dunning, Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen, No. 21, 1928.

[6]) Practisch in alle publicaties over opbrengsttafels wordt hierover geklaagd. Bij de behandeling van vergelijkende dunningsproeven in de opstandstafel-publicatie over beuk (blz. 78-79) deelt Schwappach mede, dat de verschillen tusschen de verschillende graden van laagdunning weinig vast blijken te liggen en daarom een groepeering der perkcijfers volgens den graad der toegepaste dunning veel minder waarde heeft dan een volgens de grootte van het totale stamvlak, welke een opstand gemiddeld gedurende een lange waarnemingsperiode gehad heeft.

voor matige dunning; uit de betreffende mededeelingen in de publicatie van Eichhorn voor zilverden (Baden) en ook uit de cijfers krijgt men den indruk, dat de tafel voor genoemde houtsoort voor matige dunning geldt, waarbij gedurende de jeugdphase in de eerste plaats slecht gevormde en zieke stammen worden verwijderd. In verband hiermede werd nagegaan, of niet uit de hier ter beschikking staande nieuwere tafels voor zilverden een voor de beoogde vergelijking meer geschikte gevonden kon worden [7]). Dit bleek niet het geval te zijn, zoodat de tafel van Eichhorn voor dit doel werd aangehouden.

De zilverden is een zeer typische schaduwhoutsoort [8]); bij een krachtige dunning treedt gewoonlijk spoedig natuurlijke verjonging op. In verband met beide eigenschappen zal waarschijnlijk een krachtig ingrijpen vóór den kapbaarheidsleeftijd ongewenscht geacht worden.

Bij de te maken vergelijking tusschen de verschillende houtsoorten zal schrijver dezes zich moeten beperken tot den toestand voor enkele, typeerende leeftijden. In de eerste plaats komt daarvoor in aanmerking de 80-jarige leeftijd, omdat bij het djati plantsoen de omloop voorloopig vrij algemeen op 80 jaar is vastgesteld.

Bij berk en els kan voor dezen leeftijd een vergelijking wel gemaakt worden; bij els is de omloop, zooals Schwappach mededeelt, gewoonlijk nog lager (60 jaar; zie blz. 16 van de betreffende publicatie, vermeld in tabel no. 2). Ook voor groven den gaat zoo'n vergelijking op, omdat de omloop voor deze houtsoort, al naar het doel van het bedrijf, varieert tusschen 50 à 60 — 100 à 120 jaar.

---

[7]) Bijv. V. Dieterich, Hilfszahlen zur Ertrags- und Zuwachsschätzung in reinen Weisstannenbeständen, blz. 337 - 342, Forstliche Wochenschrift Silva, Jahrgang 1922, Tübingen.

E. Gehrhardt, Eine neue Tannen-Ertragstafel, blz. 82 - 87, Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 99 Jahrgang, 1923, Frankfurt am Main.

De tafel van Dieterich is in zoodanigen vorm opgesteld, dat zij voor een vergelijking niet direct gebezigd kan worden. De tafel van Gehrhardt berust niet direct op perkgegevens, doch is afgeleid uit gegevens van verschillende tafels.

[8]) Het is bekend, dat de mate, waarin een bepaalde houtsoort schaduw kan verdragen, niet constant, doch binnen zekere grenzen afhankelijk is van groei-omstandigheden (klimaat, grond, enz.). Wanneer in dit opstel van licht- en schaduwhoutsoorten wordt gesproken, zal daarmede in dit opzicht slechts een ruwe indeeling worden aangegeven.

De meest gebruikelijke omloopstijden voor zilverden, fijnspar, beuk en eik zijn echter respectievelijk 100-120, 80-120, 100-120 en 140-160 jaar [9]). Voor esch vond schrijver dezes in de geraadpleegde litteratuur geen omloopstijd vermeld.

Met het oog op bovenweergegeven omloopstijden werd, behalve de toestand op 80-jarigen leeftijd, ook die op 110-jarigen leeftijd — de hoogste leeftijd in de nieuwe djatitafel — als basis voor een vergelijking gekozen.

Ten einde een beeld van de uiteenloopende jeugdontwikkeling te verkrijgen, zal bovendien de toestand op 40-jarigen leeftijd worden nagegaan. In het algemeen kan men zeggen, dat de dunningen in djati plantsoenen, welke dezen leeftijd nog niet hebben overschreden, het kleine bouwhout, voornamelijk geschikt voor klein woningbouw, enz. leveren.

In tabel no. 3 vindt men voor respectievelijk 80- en 110-jarigen leeftijd de stamvlakhoogten en de totale boomvolumina per ha voor de verschillende houtsoorten. De totale inhouden hebben betrekking op den blijvenden opstand, de gesommeerde dunningsopstanden en op de som van beide grootheden, de zoogenaamde productie. Ten einde een vergelijking te vergemakkelijken, zijn telkens onder de gewone cijfers percentages met cursieve cijfers vermeld. Voor stamvlakhoogte en productie zijn de percentcijfers berekend ten opzichte van de overeenkomstige grootheden voor djati-boniteit V; voor den blijvenden opstand en de som der dunningsopstanden hebben de percentcijfers telkens betrekking op de erbij behoorende productie.

Naast de stamvlakhoogte is vooral de productie voor totaal boomvolume een voor de vergelijking geschikt kenmerk. Het is namelijk bekend, dat voor verschillende houtsoorten de productiecijfers — en wel voor oudere leeftijden — door de toegepaste methode van dunning [10]) weinig of practisch niet beïnvloed

[9]) Gebruik is hierbij gemaakt van gegevens, welke vermeld worden in het: „Handbuch der Forstwissenschaft", uitgegeven door H. Weber, blz. 173 - 188, Deel II, 1925, Tübingen.

Bij een vergelijking met cijfers uit de eikentafel dient men te bedenken, dat in eikenopstanden vaak reeds betrekkelijk vroeg een onderbouw (van beuk, enz.) wordt ingebracht.

[10]) Natuurlijk binnen zekere grenzen! Dunningen, waarbij slechts doode en stervende boomen worden verwijderd, en lichtingen vallen er buiten.

worden. De houtsoorten, waarvoor misschien bovenstaande regel niet geheel opgaat; zijn de typische schaduwhoutsoorten, zooals zilverden en beuk [11]). Doch het is mijns inziens nog de vraag, of zelfs voor dergelijke houtsoorten de invloed zoo groot is, dat deze voor de practijk werkelijk van belang is.

De wijze, waarop de productie verdeeld is over den blijvenden opstand en de gesommeerde dunningsopstanden, geeft eenigszins een beeld van de gemiddelde sterkte der toegepaste dunningen.

Bij vergelijking der hoogten in tabel no. 3 valt het op, dat bij geen der Europeesche houtsoorten dit kenmerk in een dergelijke mate voor de boniteiten uiteenloopt als bij den djati. Terwijl de hoogte van deze houtsoort voor boniteit I tamelijk wel overeenkomt met die van zilverden, fijnspar en beuk voor dezelfde boniteit, overtreft de hoogte van djati-boniteit V die van de Europeesche houtsoorten voor de hoogste boniteiten belangrijk. De djati moet, zooals bekend is, onder de tropische „woudreuzen" gerangschikt worden; in onzen Archipel bevinden zich echter houtsoorten, welker hoogte-ontwikkeling die van den djati overtreft.

Zooals reeds in het begin van dit opstel is medegedeeld, geven de boniteiten I en I/II — en naar mijn meening mag

---

[11]) Schwappach vond bijv. voor beuk, dat de toegepaste methode van dunning op de productie wel eenigen invloed heeft; bij grovenden kon echter geen invloed worden aangetoond (zie de betreffende publicaties in tabel no. 2).

Bij een lichthoutsoort als grovenden zijn reeds op betrekkelijk jongen leeftijd de heerschende boomen, welke den eindopstand zullen vormen, duidelijk te herkennen. Deze stammen nemen, reeds van jeugdigen leeftijd af, het leeuwendeel van den volumebijgroei voor hun rekening. Het gevolg hiervan is, dat het er voor den volumebijgroei practisch weinig toe doet, of bij de dunning wat meer of minder van den restopstand wordt verwijderd (zie blz. 118-120 van de publicatie van Schwappach). Ook bij bestudeering der zeer uitvoerige gegevens van stamanalyses in het werk van von Guttenberg over fijnspar, min of meer een schaduwhoutsoort, komt men tot conclusies, welke in vele opzichten overeenstemmen met die van Schwappach.

Zie: A. von Guttenberg, Wachstum und Ertrag der Fichte im Hochgebirge, Wien und Leipzig, 1915.

Uit het opstel van Beumée blijkt voldoende, dat hetzelfde zich ook bij den djati voordoet. Hieruit volgt, dat men bij vergelijkende dunningsproeven voor deze houtsoort goed doet in hoofdzaak aandacht te schenken aan de veranderingen in stam- en boomvorm.

Zie: J. G. B. Beumée, Uitkomsten van de heropname van een veertigtal perken van het dunnings- en opbrengstonderzoek voor den djati, Tectona, Deel XV, 1922, blz. 1 en volgende.

men zelfs boniteit II daar ook nog bijvoegen — beelden van de ontwikkeling van djati op voor deze houtsoort ongeschikte gronden. Schakelt men deze boniteiten bij de vergelijking uit, dan komt de mate van uiteenspreiding der hoogten voor djati tamelijk overeen met die voor zilverden, fijnspar, groven den en beuk.

Voor de overige houtsoorten levert de uiteenspreiding der hoogten — zooals reeds eerder is medegedeeld — geen volledig beeld van ontwikkelingsmogelijkheden. Houdt men rekening met de omstandigheid, dat berk slechts op arme zandgronden geplant wordt, dan zijn de in de tabel vermelde hoogten voor deze houtsoort, vergeleken met die der andere voor de boniteiten I en II, zeer bevredigend.

De eik doet zich kennen als een langzame groeier (men dient hierbij te bedenken, dat de gegeven cijfers voor goede gronden gelden).

Beschouwt men de producties in tabel no. 3, dan blijkt, dat de djati in dit opzicht — vooral op 110-jarigen leeftijd — verre ten achter staat bij de schaduwhoutsoorten onder de coniferen, namelijk den zilverden en den fijnspar.

Het is bekend, dat laatstgenoemde houtsoort in Duitschland geen optimale ontwikkeling vertoont. Dit moge blijken uit de hieronder weergegeven cijfers uit de tafel van Flury voor de beste boniteit (fijnspar-tafel voor het Zwitsersche gegebergte) [12]; de daarin vermelde producties, zoowel voor boom- als dikhoutvolume (zie ook tabel no. 4), overtreffen zelfs die voor zilverden.

Fijnspar — tafel van Flury voor het Zwitsersche gebergte.
(Norway spruce — Flury's table for the mountain regions of Switzerland.)

Leeftijd (*Age*) Jaar (*Year*)	*Hg* m	*P-Vbm* m^3	*P-Vdk* m^3
80	31.2	1485	1302
110	36.7	1955	1748

[12]) Ph. Flury, Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz, Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, IX Band, 1907, Zürich.

De producties van grove n den echter blijven voor de hoogere boniteiten bij die van djati belangrijk ten achter.

Bij de Europeesche loofhoutsoorten staat met betrekking tot de productie de beuk als schaduwhoutsoort aan de spits. Op 80-jarigen leeftijd overtreft de djati den beuk in productie, op 110-jarigen leeftijd heeft men — met uitzondering van boniteit V — juist het omgekeerde. Ruwweg mag men dus zeggen, dat djati en beuk ongeveer gelijke producties hebben.

De eik blijft zeer ver bij den djati ten achter; ook deze houtsoort bezit in Duitschland geen optimale ontwikkeling.

Interessant is het om in tabel no. 3 aan de hand van de betreffende procentcijfers na te gaan, hoeveel van de productie op rekening gesteld moet worden van den blijvenden opstand (of van de gesommeerde dunningsopstanden). Men ziet dan, dat bij de coniferen de hoogste procentcijfers voor den blijvenden opstand voorkomen bij zilverden (73.6 - 65.3% op 80-, 65.2 - 62.0 % op 110-jarigen leeftijd). Wanneer men afziet van het hooge procentcijfer voor beuk - boniteit I op 80-jarigen leeftijd (73.2 %), kan men zeggen, dat bij de loofhoutsoorten de hoogste procentcijfers bij esch aangetroffen worden (67.3 - 68.5 % op 80-, 66.0 - 65.8 % op 110-jarigen leeftijd). Dit stemt ook overeen met het feit, dat voor beide houtsoorten een matige dunning is toegepast [13]).

Op 80-jarigen leeftijd nemen bij zilverden, groven den, beuk, eik en els de procentcijfers voor den blijvenden opstand met toenemende boniteit af; vooral bij beuk is dit in sterke mate het geval. Op 110-jarigen leeftijd is deze afname bij genoemde houtsoorten belangrijk geringer en slechts bij beuk nog van beteekenis. Voor djati, fijnspar, berk en esch zijn de procentcijfers voor de diverse boniteiten, zoowel op 80- als op 110-jarigen leeftijd constant of nagenoeg

[13]) De beukentafel van Schwappach voor matige dunning bezit voor den blijvenden opstand hoogere procentcijfers dan de tafel voor esch. De beukentafel voor sterke dunning, waaraan de cijfers in tabel no. 3 en ook die in de verder volgende tabellen ontleend zijn, is pas in den laatsten druk van het verzamelwerk van Schwappach — naast de tafel voor matige dunning — opgenomen. Hieruit mag de conclusie worden getrokken, dat in de practijk de sterke dunning bij deze houtsoort minder wordt toegepast dan de matige.

constant. Het verloop van deze cijfers voor fijnspar en ook voor esch op 80-jarigen leeftijd vertoonen — zij het ook geringe — onregelmatigheden, welke zeer waarschijnlijk aan onvoldoende vereffening moeten worden toegeschreven.

Vergelijkt men de grootte der procentcijfers onderling, dan blijkt, dat op 80-jarigen leeftijd de procentcijfers voor den eik en den els, twee typische lichthoutsoorten, en ook die voor de hoogste boniteiten voor beuk de betreffende cijfers voor djati nabijkomen; gedeeltelijk zijn deze cijfers iets hooger, gedeeltelijk iets lager dan die voor den djati. Op 110-jarigen leeftijd komen ook de cijfers voor fijnspar en groven den (met uitzondering van de boniteiten I en II) die voor den djati nabij. Bij beuk zijn voor laatstgenoemden leeftijd de cijfers vanaf boniteit II, voor de boniteiten IV en V zelfs in belangrijke mate, lager dan die voor den djati.

Hoewel de totale boomvolumina zich voor een vergelijking het best leenen, zal de practijk over het algemeen meer belang stellen in een vergelijking van de totale dikhoutvolumina, omdat laatstgenoemde grootheden beter de inhouden benaderen, welke bij exploitatie een rol spelen.

Deze dikhouthoeveelheden vindt men, voor den toestand op 80- en 110-jarigen leeftijd, in tabel no. 4. De wijze van samenstelling van genoemde tabel is, ook wat betreft de eerste rij cursieve cijfers onder elke rij gewone cijfers, geheel overeenkomstig die van tabel no. 3. In plaats van stamvlakhoogten zijn echter thans stamtallen per ha voor den blijvenden opstand gegeven.

De tweede rij cursieve cijfers onder elke rij gewone cijfers zijn dikhoutpercentages ten opzichte van de overeenkomstige, totale boomvolumina in tabel no. 3.

Vergelijkt men de producties in tabel no. 4 onderling, dan blijkt, dat de positie van den djati relatief ten opzichte der overige houtsoorten, vergeleken met die in tabel no. 3, hier en daar een weinig gewijzigd is. De volgorde der houtsoorten met betrekking tot de productie is echter door deze wijzigingen practisch niet veranderd.

Ten einde deze veranderingen gemakkelijk te kunnen beoor-

deelen, dient men de betreffende percentages van elke tweede rij cursieve cijfers in het oog te houden (het spreekt vanzelf, dat deze cijfers voor elke houtsoort bij toenemende boniteit moeten toenemen [14]); ook voor den blijvenden opstand en de gesommeerde dunningsopstanden geldt hetzelfde). Men bemerkt dan bijv., dat de laagste drie boniteiten van groven den, zoowel op 80- als 110-jarigen leeftijd, een iets gunstigere positie verkregen hebben (hoogere percentages dan die voor de laagste drie boniteiten van djati); hetzelfde geldt ook voor beuk. Op 80-jarigen leeftijd is de plaats van den fijnspar minder gunstig geworden, al blijft ook de productie van deze houtsoort die van den djati overtreffen.

Wanneer men nagaat, hoe de productie over den blijvenden opstand en de gesommeerde dunningsopstanden verdeeld is — zie in dit verband de betreffende procentcijfers van elke eerste rij cursieve getallen — dan blijkt, dat ten opzichte van de overeenkomstige grootheden in tabel no. 3 het aandeel van den blijvenden opstand voor alle houtsoorten natuurlijk grooter is geworden. Op 80-jarigen leeftijd zijn de procentcijfers voor zilverden, fijnspar, groven den en esch grooter dan die voor den djati. De cijfers voor eik, berk en els komen die voor den djati nabij; voor beuk geldt hetzelfde voor de hoogste drie boniteiten.

Op 110-jarigen leeftijd stemmen genoemde cijfers voor djati, fijnspar en groven den meer met elkaar overeen; die voor zilverden en esch zijn hooger, voor eik en de vier hoogere boniteiten van beuk lager dan de procentcijfers van den djati.

Beschouwt men voor den blijvenden opstand en de gesommeerde dunningsopstanden de percentages van elke tweede rij

[14]) Bij fijnspar, groven den en berk bemerkt men, wanneer men het verloop dezer percentcijfers met toenemende boniteit nagaat, onregelmatigheden, welke het gevolg zijn van onvoldoende vereffening. Voor groven den bijv. zijn de percentages voor de producties van de boniteiten III, IV en V op 80-jarigen leeftijd respectievelijk 80.7, 79.7 en 85.0. Opgemerkt dient echter te worden, dat het zeer moeilijk is bij de samenstelling van een opstandstafel alle daarin voorkomende kenmerken zóódanig te vereffenen, dat zij tegen elke contrôle bestand zijn. Dit feit wordt trouwens voldoende bewezen door bovengenoemde onregelmatigheden in tafels van Schwappach, die toch tot één der bekwaamste en geroutineerdste samenstellers van opstandstafels gerekend moet worden.

cursieve getallen — dat zijn dus percentcijfers ten opzichte der overeenkomstige grootheden voor totaal boomvolume in tabel no. 3 —, dan blijkt de djati, vooral voor den blijvenden opstand, doch ook voor de gesommeerde dunningsopstanden, ten opzichte der Europeesche houtsoorten een goede plaats in te nemen.

De kenmerken, welke tot nog toe vergeleken zijn, hebben niet laten zien, dat de djati als tropische houtsoort ten opzichte der overige houtsoorten bijzonderheden vertoont. Dit wordt anders, wanneer men in tabel no. 4 de stamtallen van den blijvenden opstand beschouwt. De zeer kleine stamtallen van den djati zullen op den Europeeschen boschbouwer ongetwijfeld een absurden indruk maken. Deze cijfers bewijzen, dat de ontwikkeling der djatiboomen geheel anders is dan die der Europeesche houtsoorten. De stamtallen voor berk en els komen nog die van den djati het meest nabij.

Dat het geringe stamtal hier te lande geen bijzondere eigenschap van den djati is, is ons voldoende bekend. Ook in de proefperken van wildhoutsoorten, zooals sonokling, djohar, nangka, grootbladigen en kleinbladigen mahony, enz. [15]) komt de grootte-orde der stamtallen met die van den djati overeen.

Wanneer men zich de vraag stelt, waarom in de tropen in het algemeen zulke kleine stamtallen voorkomen, dan denkt men natuurlijk in de eerste plaats aan klimaatsinvloeden. Vergeleken met de gematigde luchtstreken is in de tropen gedurende eenzelfden tijd in de vegetatieperiode het aantal groei-oorzaken, in den zin zooals Kapteyn dit opvat [16]), gemiddeld veel

[15]) Respectievelijk *Dalbergia latifolia* Roxb. (*Leguminosae*), *Cassia siamea* Lamk (*Leguminosae*), *Artocarpus integra* Merr. (*Moraceae*), *Swietenia macrophylla* King en *Sw. Mahagoni* Jacq. (*Meliaceae*).

[16]) Zie bijv.:

J. C. Kapteyn, Skew frequency curves in biology and statistics, Groningen 1903.

——, Skew frequency curves in biology and statistics, Groningen 1916. (Recueil des Travaux botaniques Néerlandais, Vol. XIII, livr. II, 1916, blz. 105-151.)

J. C. Kapteyn and M. J. van Uven, Skew frequency curves in biology and statistics, 2nd Paper, Groningen, 1916.

H. E. Wolff von Wülfing, Eenige toepassingen van de methode Kapteyn-van Uven bij het onderzoek van gemeenschappen, Verslag van de zevende vergadering van de Vereeniging van Proefstation-Personeel, Buitenzorg, 1927, blz. 13-60.

grooter, omdat de groei-omstandigheden gunstiger zijn. De tropische boom ontwikkelt zich daardoor sneller dan de boom in de gematigde luchtstreken, hetgeen tot gevolg heeft, dat de belangrijke afmetingen, welke de tropische boom zeer spoedig bereikt, groote stamtallen per hectare niet toelaten.

Een analoog verschijnsel heeft men, al is het dan in geringere mate, ook in Europa. Schrijver dezes wijst in dit verband op het verschil tusschen de tafels voor fijnspar van Flury voor het Zwitsersche heuvelland en voor Zwitsersche gebergte en op het verschil tusschen de tafels voor dezelfde houtsoort van von Guttenberg voor Weitra (Neder Oostenrijk) en voor Noord Tirol en Paneveggio (Zuid Tirol) [17]. Een overeenkomstig Indisch voorbeeld heeft men onder andere voor den chir (*Pinus longifolia* Roxb. — *Pinaceae*), waarbij de ontwikkeling in het gebergte (tegen den Himalaya van de „North-West Frontier Provinces" tot Nepal) afwijkt van die in de „Central Provinces" en in Dehra Dun. [18])

De gebergtetafels geven — vooral voor het jeugdstadium — steeds grootere stamtallen dan de vlaktetafels. In het gebergte is het aantal groei-oorzaken door de minder gunstige omstandigheden — in de eerste plaats de kortere vegetatieperiode — geringer dan in de vlakte.

De intensievere groei heeft tot gevolg, dat in het algemeen de „ouderdomsverschijnselen" spoediger optreden; ook dit kan men in genoemde tafels zien. Het zou echter te ver voeren hierop dieper in te gaan.

Aangezien opstandstafels voor andere houtsoorten dan djati hier ontbreken, moge de snelle, tropische ontwikkeling ook door cijfers (zie tabel no. 5) van een bekende Britsch Indische loofhoutsoort, den sal (*Shorea robusta* Geartn. — *Dipterocar-*

[17]) Zie de betreffende verhandelingen, vermeld in de noten 11 en 12, en ook: A. von Guttenberg, Die Aufstellung von Holzmassen- und Geldertragstafeln auf Grundlage von Stammanalysen, Oesterreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Neue Folge — XIV. Band, 1896, Wien, blz. 205-237.

[18]) S. H. Howard, Yield and volume tables for chir (*Pinus longifolia*), The Indian Forest Records (Silviculture Series), Vol. XII, Part V, 1926, Calcutta, blz. 3 en 4.

paceae) geïllustreerd worden [19]) (vergelijk ook de cijfers met die in de nog te bespreken tabellen nos. 6, 7 en 8).

Tabel no 5. (*Table no. 5.*)

Sal—Shorea robusta Geartn.; Dipterocarpaceae.

Boniteit (*Quality class*)	Leeftijd (*Age*) Jaar (*Year*)	*BO*		
		N per ha	*Hg* m	*dg* cm
1	2	3	4	5
I	40	887	15.5	17.0
	80	316	22.2	32.5
	100	222	23.8	38.6
II	40	623	19.4	22.1
	80	242	28.0	39.1
	100	175	30.5	46.0
III	40	445	24.1	28.4
	80	183	34.0	47.0
	100	136	36.6	54.7

De sal is een lichthoutsoort [20]), al is het ook in geringere mate dan djati. De saltafel is vermoedelijk op matige dunning gebaseerd; in de betreffende publicatie wordt dit echter niet duidelijk vermeld. Ook voor Britsch Indische naaldhoutsoorten zooals chir, „blue pine" (*Pinus excelsa* Wall. — *Pinaceae*) en deodar (*Cedrus Deodara* Wall. — *Pinaceae*)

[19]) E. A. Smythies and S. H. Howard, A sal (*Shorea robusta*) yield table for the United Provinces with an account of the types and distribution of sal forests in the United Provinces, The Indian Forest Records, Vol. X, Part III, 1923, Delhi.

Aangezien de boniteiten in Britsch Indië op dezelfde wijze worden aangegeven als in Duitschland, is de nummering ervan gewijzigd.

In tabel no. 5 zijn in plaats van voor 110-, voor 100-jarigen leeftijd gegevens vermeld, omdat de betreffende tafel slechts tot laatstgenoemden leeftijd cijfers geeft. Ten gevolge van kernrot, aantastingen door schimmels en insecten, enz. is de salopstand op ouderen leeftijd meestal onregelmatig van uiterlijk en samenstelling (zie blz. 11-12 van genoemde publicatie).

[20]) Ten einde dit te kunnen beoordeelen, heeft schrijver dezes gebruik gemaakt van de zeer uitvoerige beschrijving van deze houtsoort, voorkomend in: R. S. Troup, The silviculture of Indian trees, Vol. I, 1921, Oxford, blz. 55 en volgende.

zouden cijfers gegeven worden, waaruit eenzelfde gedrag ten opzichte van de Europeesche naaldhoutsoorten zou blijken. [21])

In de tabellen nos. 6 en 7 is de toestand op 40-jarigen leeftijd weergegeven. Tabel no. 6 is, wat betreft de wijze van samenstelling, geheel overeenkomstig tabel no. 3, tabel no. 7 geheel overeenkomstig tabel no. 4.

De buitengewoon snelle jeugdontwikkeling van den djati maakt, dat deze houtsoort op genoemden leeftijd, zoowel wat betreft de productie als de hoeveelheden van de gesommeerde dunningsopstanden, ten opzichte van alle Europeesche houtsoorten een zeer bevoorrechte plaats inneemt. In het bijzonder geldt dit voor de dikhouthoeveelheden in tabel no. 7.

Met betrekking tot de totale boomvolumina van den blijvenden opstand (tabel no. 6) komen de coniferen den djati nabij, overtreffen zelfs hier en daar deze houtsoort een weinig. Wanneer men rekening houdt met de reeds vermelde bijzonderheden der tafels, kan men hetzelfde zeggen ten opzichte van berk en els; de eik en de beuk blijven echter ver bij den djati ten achter.

Beschouwt men echter de dikhoutvolumina van den blijvenden opstand (tabel no. 7), dan is de positie van de Europeesche houtsoorten nog minder gunstig. In dit verband dient men de zeer hooge dikhoutpercentages voor den djati (cijfers van elke tweede rij cursieve getallen) in het oog te houden; slechts

---

[21]) Zie, behalve het in noot 18 vermelde artikel, ook:
H. G. Champion, Parma Nand Suri and Ishwar Das Mahendru, Yield tables for blue pine (*Pinus excelsa* Wall.), The Indian Forest Records (Silviculture Series), Vol. XIII, Part X, 1929, Calcutta.
S. H. Howard, Yield and volume tables for deodar (*Cedrus Deodara*), The Indian Forest Records (Silviculture Series), Vol. XII, Part VI, 1926, Calcutta.

Bij een vergelijking dient men natuurlijk rekening te houden met het karakter der houtsoorten. Volgens de beschrijvingen in genoemde publicatie van Troup is de chir een zeer markante lichthoutsoort, de "blue pine" is dit in iets mindere mate, terwijl de deodar — hoewel nog een lichthoutsoort — meer het schaduwhoutsoorttype nadert. Deze volgorde stemt ook geheel overeen met de stamtallen, in de betreffende opstandstafels vermeld.

Alle drie houtsoorten komen in het hooggebergte voor (Himalaya-keten), met name geldt dit voor "blue pine" en deodar. Hoewel het gedurende den winter in de betreffende verspreidingsgebieden vriest en sneeuwval voorkomt, blijkt uit de beschrijvingen toch duidelijk de voor de snelle ontwikkeling gunstige invloed van de „tropische ligging" van het groeigebied gedurende de vegetatieperiode.

de percentages voor berk en els, in mindere mate die voor eik, komen de betreffende cijfers voor djati meer nabij.

Opvallend is het verschijnsel, dat de zilverden, welke wat betreft de productie op 80- en 110-jarigen leeftijd den djati zoo ver achter zich laat, thans zoo'n bescheiden plaats inneemt. Dit verschijnsel moet voor een groot deel worden toegeschreven aan de zeer langzame jeugdontwikkeling van deze houtsoort, ten gevolge van de omstandigheid, dat de jonge opstand gedurende langen tijd in de schaduw van oude boomen opgroeit. Als regel wordt namelijk bij zilverden natuurlijke verjonging met vaak langen verjongingsduur (20-40 jaar en langer) toegepast. Bij opstelling van opstandstafels kan de leeftijdsbepaling daardoor moeilijkheden geven. Lorey (Württemberg) reduceerde bijv. den werkelijken, gemiddelden leeftijd tot een zoogenaamden „bedrijfsleeftijd", een methode, welke door Schuberg en Eichhorn minder juist wordt gevonden.

Van de, ten opzichte der Europeesche houtsoorten phenomenale ontwikkeling van den djatiboom geeft tabel no. 8 een duidelijk beeld. Hierin zijn voor den blijvenden opstand op respectievelijk 40-, 80- en 110-jarigen leeftijd de gemiddelde hoogte, de gemiddelde diameter, het gemiddelde boom- en dikhoutvolume vermeld. De cursieve cijfers zijn percentages met betrekking tot de betreffende cijfers voor djati-boniteit V.

In elk opzicht staat thans de djati aan de spits, al worden ook de verschillen met toenemenden leeftijd relatief geringer. Het contrast tusschen den djati en de overige houtsoorten is echter zoo opmerkelijk groot, dat de djaticijfers op den Europeeschen boschbouwer een absurden indruk zullen maken.

Zooals bekend is, wordt in sommige gebieden van Duitschland de eik met een zeer langen omloop gekweekt (bijv. in de Spessart), teneinde houtwerken van groote afmetingen te verkrijgen.

Men kan zich nu de vraag stellen, welke omloopen voor eik van respectievelijk boniteit I, II en III noodig zijn, opdat de gemiddelde diameter van den blijvenden opstand gelijk is aan dien van djati op 80-jarigen leeftijd voor de boniteiten III, IV en V. Met behulp van de gegevens van tabel no. 8 en de cijfers in de eikentafel van Schwappach vindt men,

dat de gemiddelde diameter van djati-boniteit V op 80-jarigen leeftijd overeenkomt met dien van eik-boniteit III op 180-185-jarigen leeftijd; djati-boniteit IV correspondeert in dit opzicht met eik-boniteit II op circa 155-jarigen leeftijd, djati-boniteit III met eik-boniteit I op 130-135-jarigen leeftijd!

Resumeerend kan dus worden besloten, dat de djati als opstandsvormende houtsoort zeer goed een vergelijking met Europeesche houtsoorten doorstaat. Op ouderen leeftijd wordt de productie van den djati door die der schaduwverdragende coniferen overtroffen; de djati overtreft echter in dit opzicht den groven den. De productie van de meest presteerende, Europeesche loofhoutsoort, den beuk, komt op ouderen leeftijd practisch met die van djati overeen.

De zeer snelle jeugdontwikkeling van den djati heeft tot gevolg, dat deze houtsoort op 40-jarigen leeftijd wat betreft de productie aan de spits van alle Europeesche houtsoorten staat. Op dezen leeftijd heeft de djati-opstand reeds door de dunningen een belangrijke hoeveelheid klein timmerhout geproduceerd, terwijl de Europeesche houtsoorten eigenlijk dan pas beginnen met dunningshoeveelheden van eenige, economische beteekenis te leveren. Door de snelle ontwikkeling van den djati wordt ook het hout door een belangrijk geringer aantal boomen geproduceerd dan bij Europeesche houtsoorten het geval is. De gemiddelde afmetingen van den djatiboom overtreft zeker tot 110-jarigen leeftijd die van Europeesche houtsoorten in belangrijke mate.

Dat deze eigenschappen van den djati voor de rentabiliteit van het bedrijf bijzonder voordeelig zijn, behoeft geen nadere toelichting.

De omstandigheid, dat de productie van den djati op ouderen leeftijd ongeveer overeenkomt met die van beuk, doet vanzelf de vraag stellen, of sommige tropische, min of meer schaduwverdragende houtsoorten niet meer zullen presteeren dan de beuk.

Hoewel er geen opstandstafels bestaan, welke deze vraag afdoende kunnen beantwoorden, mag toch uit de mededeelingen in de publicatie over groot- en kleinbladigen ma-

h o n y [22]) de conclusie worden getrokken, dat genoemde houtsoorten meer zullen produceeren dan de b e u k, omdat zij ook in dit opzicht den d j a t i overtreffen.

Bij deze vergelijking dient men echter te bedenken, dat de verschillen tusschen de producties van beide m a h o n y soorten en den d j a t i geringer zijn dan N o l t é e in genoemde publicatie aangeeft, omdat daarin de vergelijking voltrokken wordt aan blijvende opstanden, en de m a h o n y - opstanden practisch steeds zwakker zijn gedund dan de d j a t i - opstanden. De geconstateerde verschillen zijn echter zóó groot, dat wel het vermoeden mag worden uitgesproken, dat bij een juiste vergelijking ook de productie van beide m a h o n y - soorten die van den d j a t i zullen overtreffen.

De productie-vergelijkingen zijn steeds voor volumina gemaakt, omdat een dergelijke vergelijking voor de practijk de meeste waarde heeft.

Uit een wetenschappelijk oogpunt zou het natuurlijk ook interessant zijn om de totale gewichten van de absoluut droge, geproduceerde stof met elkaar te vergelijken. Hiertoe dient men de beschikking te hebben over gegevens omtrent soortelijke gewichten van bast en hout van de verschillende houtsoorten. Dergelijke gegevens voor bast zijn schrijver dezes niet bekend; bovendien zijn thans voor den d j a t i nog geen gegevens beschikbaar omtrent het aandeel, dat het bastvolume ten opzichte van het totale boom- of dikhoutvolume inneemt.

Houdt men met het, in vergelijking tot het hout geringere soortelijke gewicht van den bast geen rekening, dan zullen voor de gewichten van de producties te hooge cijfers gevonden worden. Procentisch zal deze verhooging voor de Europeesche houtsoorten belangrijker zijn dan voor d j a t i, omdat voor laatstgenoemde houtsoort het procentisch bastvolume kleiner is dan voor de Europeesche houtsoorten (een kleiner aantal boomen per ha van grootere afmetingen).

Voor een ruwe, in hoofdzaak r e l a t i e v e vergelijking ten opzichte van den d j a t i zou men bovengenoemde methode van

[22]) A. C. N o l t é e, *Swietenia Mahagoni* J a c q. en *Swietenia macrophylla* K i n g, Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen, No. 15, 1926, Weltevreden.

berekening kunnen volgen, waarbij dan genoemde houtsoort door vermelde oorzaken een weinig in het nadeel komt.

Het soortelijk gewicht van absoluut droog hout is volgens de gegevens in de publicatie van te Wechel [23]) voor djati 0.63, zilverden 0.41, fijnspar 0.41, groven den 0.49, beuk 0.70, eik 0.70, els 0.51 en esch 0.69.

Met behulp van deze cijfers en de gegevens in de tabellen nos. 3 en 4 kan bijgaande tabel no. 9 worden opgesteld.

Tabel no. 9. (*Table no. 9.*)

Gewichten van het absoluut droge hout der producties in 1000 kg.
(*Weights of the absolutely dry wood of the produces in 1000 kg.*)

Houtsoort (*Species*)	Boniteit (*Quality class*)	Leeftijd 80 jaar (*Age of 80 years*)		Leeftijd 110 jaar (*Age of 110 years*)	
		Boomhout (*Wood of trees*)	Dikhout (*Thick-wood*)	Boomhout (*Wood of trees*)	Dikhout (*Thick-wood*)
1	2	3	4	5	6
Djati	IV	491 (*74.6*)	406 (*71.4*)	581 (*74.6*)	491 (*72.3*)
(*Teak*)	V	658 (*100.0*)	569 (*100.0*)	779 (*100.0*)	679 (*100.0*)
Zilverden	IV	467 (*71.0*)	381 (*67.0*)	629 (*80.7*)	530 (*78.1*)
(*Silver fir*)	V	594 (*90.3*)	502 (*88.2*)	766 (*98.3*)	664 (*97.8*)
Fijnspar	IV	414 (*62.9*)	337 (*59.2*)	565 (*72.5*)	476 (*70.1*)
(*Norway spruce*)	V	516 (*78.4*)	429 (*75.4*)	712 (*91.4*)	594 (*87.5*)
Grove den	IV	320 (*48.6*)	255 (*44.8*)	408 (*52.4*)	338 (*49.8*)
(*Scotch pine*)	V	373 (*56.7*)	318 (*55.9*)	475 (*61.0*)	413 (*60.8*)
Beuk	IV	468 (*71.1*)	388 (*68.2*)	709 (*91.0*)	604 (*89.0*)
(*Beech*)	V	583 (*88.6*)	489 (*85.9*)	846 (*108.6*)	727 (*107.1*)
Eik	II	360 (*54.7*)	295 (*51.8*)	493 (*63.3*)	415 (*61.1*)
(*Oak*)	III	478 (*72.6*)	395 (*69.4*)	638 (*81.9*)	540 (*79.5*)
Els	II	298 (*45.3*)	267 (*46.9*)	— —	— —
(*Alder*)	III	400 (*60.8*)	367 (*64.5*)	— —	— —
Esch	I	329 (*50.0*)	243 (*42.7*)	396 (*50.8*)	305 (*44.9*)
(*Ash*)	II	430 (*65.3*)	348 (*61.2*)	506 (*65.0*)	420 (*61.9*)

N.B. De cursieve getallen zijn percentcijfers; zij zijn altijd berekend ten opzichte van de grootheden voor djati-boniteit V.
(*The numbers in italics are percentages; they are always calculated in relation to the quantities for teak-quality class V.*)

Uit deze tabel blijkt, dat slechts de beuk op 110-jarigen leeftijd nog den djati overtreft. De plaats van de naaldhout-

[23]) A. te Wechel, Het hout, eigenschappen, winning en gebruik, Zutphen, blz. 57-59.

soorten is thans, ten gevolge van hare geringe soortelijke gewichten, belangrijk minder gunstig geworden. Wellicht bestaat later eens gelegenheid deze berekening met behulp van volledigere gegevens te herhalen.

Hoewel eigenlijk buiten het raam van dit opstel vallend, mogen ten slotte eenige toekomstbeelden worden gegeven, gebaseerd op de prestaties van het djati plantsoen. Dergelijke beelden zijn uit den aard der zaak geïdealiseerde beelden, omdat met gebreken geen rekening gehouden is; men zal ze daarom wellicht „illusies" noemen.

De practijk kan er echter naar streven, om deze illusies zoo dicht mogelijk te benaderen: in dit opzicht hebben ze dus eenige waarde. Men dient bovendien te bedenken, dat ook de „werkelijkheid", waarop men gewoonlijk zoo gesteld is, illusies niet kan ontberen. Immers de bekende astronoom Eddington leert ons met betrekking tot de realiteit in deze wereld [24]: „Perhaps, indeed, reality is a child which cannot survive without its nurse illusion."

Om cijfers voor den normaaltoestand van een houtvesterij te kunnen geven, is het in de eerste plaats noodig voor de verschillende boniteiten, bijv. per 1000 ha, den normaalvoorraad te berekenen. Dit is gedaan voor twee verschillende omloopstijden, namelijk 80 en 110 jaar. Aangezien de wijze van berekening en de uitkomsten per 1000 ha toch later in de mededeeling over de opstandstafel zullen gegeven worden, zal een publicatie ervan in dit opstel achterwege worden gelaten.

Bij de calculatie van den normaalvoorraad is verondersteld, dat de eindopstand vóór de velling één jaar geringd staat, dat de exploitatie ervan één jaar duurt en dat direct daarna de betreffende vlakte gecultiveerd wordt. Ten einde een gemiddeld beeld te geven, is verder aangenomen, dat de helft der dunningsopstanden verwijderd is en dat steeds om de vijf jaar gedund wordt.

Per 1000 ha zijn ook berekend de hoeveelheid hout van den eindkap en die van de dunningen per jaar. De dunningshoeveel-

[24]) A. S. Eddington, The nature of the physical world, Cambridge, 1930, blz. XVI.

Tabel no. 10. (*Table no. 10.*)

Beeld van den normaaltoestand van
(*Picture of the normal status of the for*

		Nanas	Pajaman
		1	2
Oppervlakte in ha (*Total area in ha*)		4854.7	4025.6
Normaalvoorraad in m³. (*Normal stock in m³.*)			
Boomvolume (*Total volume of trees*)		1170639	899174
Dikhoutvolume (*Total thickwood-volume*)		989575	751704
Jaarlijksche opbrengst in m³. (*Annual yield in m³.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	21782	16732
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	19697	15059
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	14306	10990
	45 — 75 „ „	7816	6002
	5 — 75 „ „	22122	16992
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	9497	7039
	45 — 75 „ „	6870	5233
	5 — 75 „ „	16367	12272
Jaarlijksche opbrengst in m³ per ha. (*Annual yield in m³ per ha.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	4.49	4.16
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	4.06	3.74
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	2.95	2.73
	45 — 75 „ „	1.61	1.49
	5 — 75 „ „	4.56	4.22
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	1.96	1.75
	45 — 75 „ „	1.41	1.30
	5 — 75 „ „	3.37	3.05

Tabel no. 10. (*Table no. 10.*)

vesterij Tjepoe bij 80-jarigen omloop.
rict of Tjepoe for a rotation of 80 years.)

Afdeeling (*Division*)					Houtvesterij (*Forest district*) Tjepoe
Tjabak	Bloengoen	Kedewan	Kedinding	Ledok	
3	4	5	6	7	8
4435.1	4967.6	5861.9	4977.1	4366.5	33488.5
941079	1154784	1034670	949394	950179	7099919
780456	971753	828768	772417	790788	5885461
17510	21486	19251	17665	17680	132106
15709	19389	17056	15740	15891	118541
11501	14112	12646	11604	11611	86770
6281	7710	6902	6333	6343	47387
17782	21822	19548	17937	17954	134157
7191	9239	7126	6864	7362	54318
5438	6738	5798	5389	5499	40965
12629	15977	12924	12253	12861	95283
3.95	4.33	3.28	3.55	4.05	3.94
3.54	3.90	2.91	3.16	3.64	3.54
2.59	2.84	2.15	2.33	2.66	2.59
1.42	1.55	1.18	1.27	1.45	1.42
4.01	4.39	3.33	3.60	4.11	4.01
1.62	1.86	1.21	1.38	1.69	1.62
1.23	1.36	0.99	1.08	1.26	1.23
2.85	3.22	2.20	2.46	2.95	2.85

Tabel no. 11. (*Table no. 11.*)

Beeld van den normaaltoestand van
(*Picture of the normal status of the fore*

		Nanas	Pajaman
		1	2
Oppervlakte in ha (*Total area in ha*)		4854.7	4025.
Normaalvoorraad in m³. (*Normal stock in m³.*)			
Boomvolume (*Total volume of trees*)		1376556	105733
Dikhoutvolume (*Total thickwood-volume*)		1197731	91245
Jaarlijksche opbrengst in m³. (*Annual yield in m³.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	18472	1418
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	16902	1294
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	10474	804
	45 — 105 „ „	9071	696
	5 — 105 „ „	19545	1501
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	6952	515
	45 — 105 „ „	8070	615
	5 — 105 „ „	15022	1130
Jaarlijksche opbrengst in m³ per ha. (*Annual yield in m³ per ha.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	3.80	3.5
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	3.48	3.2
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	2.16	2.0
	45 — 105 „ „	1.87	1.7
	5 — 105 „ „	4.03	3.7
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	1.43	1.2
	45 — 105 „ „	1.66	1.5
	5 — 105 „ „	3.09	2.8

Tabel no. 11. (*Table no. 11.*)

vesterij Tjepoe bij 110-jarigen omloop.
ict of Tjepoe for a rotation of 110 years.)

Afdeeling (*Division*)					Houtvesterij (*Forest district*) Tjepoe
Tjabak	Bloengoen	Kedewan	Kedinding	Ledok	
3	4	5	6	7	8
4435.1	4967.6	5861.9	4977.1	4366.5	33488.5
1106607	1357901	1216657	1116378	1117312	8348748
949153	1177045	1017155	943996	961016	7158549
14850	18222	16327	14982	14994	112036
13505	16628	14680	13530	13654	101843
8420	10332	9258	8494	8502	63524
7291	8946	8012	7351	7361	54998
15711	19278	17270	15845	15863	118522
5264	6766	5218	5028	5390	39768
6406	7924	6875	6374	6480	48286
11670	14690	12093	11402	11870	88054
3.35	3.67	2.79	3.01	3.43	3.35
3.05	3.35	2.50	2.72	3.13	3.04
1.90	2.08	1.58	1.70	1.94	1.90
1.64	1.80	1.37	1.48	1.69	1.64
3.54	3.88	2.95	3.18	3.63	3.54
1.19	1.36	0.89	1.01	1.23	1.19
1.44	1.60	1.17	1.28	1.49	1.44
2.63	2.96	2.06	2.29	2.72	2.63

Tabel no. 12 (*Table no. 12.*)

Beeld van den normaaltoestand van
(*Picture of the normal status of the fore*

		Padjaran	Wilangan
		1	2
Oppervlakte in ha (*Total area in ha*)		5278.8	5611.0
Normaalvoorraad in m³. (*Normal stock in m³.*)			
Boomvolume (*Total volume of trees*)		867594	913471
Dikhoutvolume (*Total thickwood-volume*)		683619	718337
Jaarlijksche opbrengst in m³. (*Annual yield in m³.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	16143	16996
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	14224	14964
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	10603	11165
	45 — 75 „ „	5786	6094
	5 — 75 „ „	16389	17259
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	5716	5972
	45 — 75 „ „	4781	5027
	5 — 75 „ „	10497	10999
Jaarlijksche opbrengst in m³ per ha. (*Annual yield in m³ per ha.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume (*total volume of trees*)	3.06	3.03
	dikhoutvolume (*total thickwood-volume*)	2.69	2.67
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	2.00	1.99
	45 — 75 „ „	1.10	1.09
	5 — 75 „ „	3.10	3.08
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	1.08	1.06
	45 — 75 „ „	0.91	0.90
	5 — 75 „ „	1.99	1.96

Tabel no. 12 (*Table no. 12.*)

tvesterij Saradan bij 80-jarigen omloop.
rict of Saradan for a rotation of 80 years.)

Afdeeling (*Division*)				Houtvesterij (*Forest district*) Saradan
)jatiketok	Notopoero	Redjoeno	Toeloeng	
3	4	5	6	7
4376.8	5818.4	4849.0	4051.5	29985.5
752339	922919	825574	694802	4976699
599624	719917	656639	552787	3930923
13998	17172	15362	12928	92599
12375	15090	13572	11428	81653
9195	11277	10090	8491	60821
5018	6156	5506	4635	33195
14213	17433	15596	13126	94016
5094	5951	5561	4710	33004
4195	5045	4596	3867	27511
9289	10996	10157	8577	60515
3.20	2.95	3.17	3.19	3.09
2.83	2.59	2.80	2.82	2.72
2.10	1.94	2 08	2.10	2.03
1.15	1.06	1.14	1.14	1.11
3.25	3.00	3.22	3.24	3.14
1.16	1.02	1.14	1.16	1.10
0.96	0.87	0.95	0.96	0.92
2.12	1.89	2.09	2.12	2.02

Tabel no. 13. (*Table no. 13*)

Beeld van den normaaltoestand van
(*Picture of the normal status of the for*

		Padjaran	Wilanga
		1	2
Oppervlakte in ha .... (*Total area in ha*)		5278.8	5611.
Normaalvoorraad in m³. (*Normal stock in m³.*)			
Boomvolume .... (*Total volume of trees*)		1020193	107414
Dikhoutvolume .... (*Total thickwood-volume*)		842961	88616
Jaarlijksche opbrengst in m³. (*Annual yield in m³.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume .... (*total volume of trees*)	13692	1441
	dikhoutvolume .... (*total thickwood-volume*)	12252	1289
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	7763	817
	45 — 105 „ „	6717	707
	5 — 105 „ „	14480	1524
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	4187	437
	45 — 105 „ „	5691	598
	5 — 105 „ „	9878	1035
Jaarlijksche opbrengst in m³ per ha. (*Annual yield in m³ per ha.*)			
Eindkap (*Final felling*)	boomvolume .... (*total volume of trees*)	2.59	2.5
	dikhoutvolume .... (*total thickwood-volume*)	2.32	2.3
Dunningen; boomvolume (*Thinnings*) (*total volume of trees*)	5 — 40 jaar (*years*)	1.47	1.4
	45 — 105 „ „	1.27	1.2
	5 — 105 „ „	2.74	2.7
Dunningen; dikhoutvolume (*Thinnings*) (*total thickwood-volume*)	5 — 40 jaar (*years*)	0.79	0.7
	45 — 105 „ „	1.08	1.0
	5 — 105 „ „	1.87	1.8

Tabel no. 13. (*Table no. 13.*)

vesterij Saradan bij 110-jarigen omloop.
rict of Saradan for a rotation of 110 years.)

fdeeling (*Division*)				Houtvesterij (*Forest district*) Saradan.
atiketok	Notopoero	Redjoeno	Toeloeng	
3	4	5	6	7
4376.8	5818.4	4849.0	4051.5	29985.5
884665	1085246	970779	817010	5852035
736804	890524	807325	679821.	4843603
11871	14565	13027	10963	78532
10652	13005	11684	9844	70326
6731	8257	7387	6215	44526
5824	7142	6391	5380	38525
12555	15399	13778	11595	83051
3731	4359	4074	3449	24173
4980	6009	5457	4591	32713
8711	10368	9531	8040	56886
2.71	2.50	2.69	2.71	2.62
2.43	2.24	2.41	2.43	2.35
1.54	1.42	1.52	1.53	1.49
1.33	1.23	1.32	1.33	1.28
2.87	2.65	2.84	2.86	2.77
0.85	0.75	0.84	0.85	0.81
1.14	1.03	1.13	1.13	1.09
1.99	1.78	1.97	1.98	1.90

heden werden verdeeld in die uit opstanden tot en met 40-jarigen leeftijd en uit opstanden ouder dan 40 jaar. Op deze wijze verkrijgt men tevens een beeld van de jaarlijksche hoeveelheid hout, waaruit het kleine timmerhout voor de Inlandsche bevolking verkregen wordt.

Wanneer van een houtvesterij de beboschte oppervlakten, verdeeld naar boniteiten, bekend zijn, is de berekening verder zeer eenvoudig.

In de tabellen nos. 10, 11, 12 en 13 vindt men cijfers voor den normaaltoestand van de twee belangrijke eenheden Tjepoe en Saradan. Bij de opstelling van deze tabellen is gebruik gemaakt van gegevens van de laatste, ter beschikking staande bedrijfsplannen van genoemde eenheden.

Uit de grafische voorstelling in de „Instructie" [25]) blijkt, dat het verloop der hoogtelijnen voor het beoogde doel bevredigend overeenstemt met die van de nieuwe opstandstafel. Op 80-jarigen leeftijd zijn de hoogtecijfers voor de boniteiten I, I/II en II een weinig hooger, die voor de boniteiten IV/V en V een weinig lager dan de betreffende cijfers van de Boschinrichting. Aangezien het te geven beeld toch globaal is, werd ervan afgezien om met behulp van correcties met deze verschillen rekening te houden.

Terreinen, ongeschikt voor djaticultuur of welke onvoldoende of met wildhout begroeid zijn, werden buiten beschouwing gelaten. Voor de houtvesterij Saradan is het Padangebied niet medegerekend.

Uit de weergegeven tabellen blijkt voldoende, dat met kolossale houtvoorraden zal worden gewerkt. Bij een 80-jarigen omloop hebben Tjepoe en Saradan voorraden (boomvolume) van respectievelijk 7.1 en 5.0 millioen m^3; de dikhoutvoorraden zijn dan respectievelijk 5.9 en 3.9 millioen m^3. Bij een 110-jarigen omloop zijn in genoemde eenheden de voorraden respectievelijk 8.3 en 5.9 (boomvolume), en 7.2 en 4.8 (dikhoutvolume) millioen m^3.

Dat de houtvoorraden bij verhoogden omloop grooter worden, is een bekend verschijnsel. Uit de tabellen blijkt, dat daarmede

[25]) Instructie voor het opmaken van boschbeschrijvingen ten dienste van het samenstellen van definitieve bedrijfsplannen.

in het algemeen samengaat een vermindering van de hoeveelheden, uit de eindkappen en dunningen verkregen. Een uitzondering op dezen regel vormen de hoeveelheden van dunningen uit opstanden, ouder dan 40 jaar.

De rentabiliteit van het bedrijf zal dus bij verhoogden omloop gelijk kunnen zijn aan die bij lageren, wanneer de eenheidswaardevermeerdering van het gevelde hout onder andere den invloed van bovengenoemde, voor de rentabiliteit nadeelige verschijnselen compenseert. Op grond van gegevens uit vroegere publicaties [26]) mag met groote waarschijnlijkheid worden besloten, dat deze compensatie niet zal plaats hebben.

Het is thans natuurlijk moeilijk te zeggen, welke timmerhouthoeveelheden uit de eindkappen en oudere dunningen op de markt zullen worden gebracht. Uit het, vooral in de laatste jaren tot uiting komende streven van het Djatibedrijf om de opwerking van dit hout zoo economisch mogelijk te doen plaats hebben (zagerijen), mag wel het vermoeden worden uitgesproken, dat deze opbrengsten, procentisch ten opzichte van de betreffende boomvolumina, belangrijk grooter zullen zijn dan thans gemiddeld het geval is.

Ook de zeer belangrijke rol, welke in de toekomst de dunningshoeveelheden zullen spelen, komt in de tabellen nos. 10 tot en met 13 goed tot uiting. De opbrengsten aan klein bevolkingstimmerhout in procenten van de betreffende dikhoutvolumina zijn thans reeds bij de toegepaste methode van opwerking (uitsluitend schillen van stamstukken, terwijl eenige bochtigheid bij het stamstuk is toegelaten) zeer hoog, vermoedelijk hooger dan ooit bij opwerking van eindkappen zal worden bereikt.

Bij heropnamen in verschillende perken zijn de dunningen, na opmeting door personeel van het Proefstation, op de gebruikelijke wijze door beheerspersoneel opgewerkt. Het voornemen bestaat om de resultaten van dit onderzoek later afzonderlijk te publiceeren; thans kan reeds worden mede-

[26]) H. A. J. M. Beekman, De omloop van den djati, Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen No. 3, 1918, Batavia.
——, Over den financieelen omloop voor hoogstammig djatibosch bij kaalkapbedrijf op IV groeiplaatsboniteit in de houtvesterij Margasari (Java), Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen No. 6, 1920, Wageningen.

gedeeld, dat opwerkingspercentages ten opzichte van het dikhoutvolume van circa 55 - 75 % behaald zijn. Ook dunningsopstanden met minder fraaien stamvorm zijn op deze wijze onderzocht.

Op de toenemende belangrijkheid der dunningsopbrengsten als gevolg van de voortschrijdende conversie van natuurbosch in plantsoen is trouwens reeds in verschillende opstellen de aandacht gevestigd. Ook het feit, dat het Djatibedrijf thans speciale aandacht besteedt aan de regeling van den afzet van het dunningshout, bewijst de belangrijkheid der dunningsopbrengsten voldoende.

De cijfers per ha in genoemde tabellen doen zien, dat het opbrengstvermogen van Tjepoe aanmerkelijk grooter is dan dat van Saradan. Tjepoe ligt in het optimumgebied voor de ontwikkeling van den d j a t i op Java (het Rembangsche kalkgebied), terwijl Saradan gedeeltelijk op de minder vruchtbare vulkanische gronden van den Wilis en Pandan, gedeeltelijk op mergel- en kalkmergelgronden ligt.

Dit verschil in opbrengstvermogen blijkt wel uit bijgaand staatje, waarin de verdeelingen der oppervlakten naar boniteiten zijn gegeven.

Boniteit (*Quality class*)	Tjepoe		Saradan	
	ha	%	ha	%
1	2	3	4	5
I	—	—	11.5	0.04
I/II	10.7	0.03	786.0	2.62
II	1788.7	5.34	7278.4	24 27
II/III	3985.5	11.90	8285.1	27.63
III	9166.1	27.37	11137.7	37.15
III/IV	8558.8	25.56	2216.4	7.39
IV	6719.6	20.07	270.4	0.90
IV/V	2466.2	7.36	—	—
V	792.9	2.37	—	—
Totaal	33488.5	100.00	29985.5	100.00

Volgens de tabellen nos. 10 en 11 zijn de meest produceerende afdeelingen van de houtvesterij Tjepoe Nanas en Bloengoen, terwijl Pajaman en Ledok er dicht op volgen. Voor de houtves-

terij Saradan (tabellen nos. 12 en 13) zijn dit de afdeelingen Djatiketok en Toelceng; de onderlinge verschillen der afdeelingen zijn in dit opzicht echter geringer dan die van Tjepoe.

Buitenzorg, Juni 1931.

A COMPARISON OF TEAK-PLANTATIONS WITH STANDS OF EUROPEAN TIMBERS

by

H. E. WOLFF VON WÜLFING.

(Summary of the foregoing article.)

a) With the aid of data of the new yield table for teak-plantations (*Tectona grandis* L. f.; *Verbenaceae*), which has already been established at present for an important part, a comparison was made between the achievements of a stand of teak and those of European timbers.

b) The characteristics of the stands which are used in this comparison are the following:

BO = Remaining stand, i.e. the stand remaining after thinning.

DO = Stand removed in thinning (thinning-stand).

GO = Total stand (*BO* + *DO*).

ΣDO = Accumulated thinnings up to a certain indicated age.

P = Total produce, i.e. the remaining stand and the accumulated thinnings up to the age of the remaining stand (*BO* + ΣDO).

V = Total volume (for *BO, DO*, ΣDO, etc.).

v = Average volume per tree (of *BO, DO*, etc.).

bm = Wood of the whole tree, including bark, but excluding the stump, the height of which has been fixed at one third of the diameter of the tree near its base.

dk = Thickwood, i.e. all wood including bark having a diameter of 7 cm and more over bark. The stump is also excluded.

tk = Branchwood, i.e. all wood including bark with a diameter of less than 7 cm.

Oh = Upper height, i.e. the arithmetical mean of heights of the 100 highest trees per ha. For stands of which the

number of trees is 100 or less the upper height and the average height of the stand are identical.

Hg = Average basal area-height. This height is found as weighted arithmetical mean of the heights of the trees of the stand (of *BO*, *DO*, etc.), using the basal area's at 1.30 m height as weights.

G = Total basal area at a height of 1.30 m (for *BO*, *DO*, etc.).

g = Average basal area at a height of 1.30 m per tree (for *BO*, *DO*, etc.).

dg = Diameter calculated from *g*, the so called basal area-diameter.

The above mentioned abbreviations will often occur in the tables in combination with each other. Thus *vbm* placed before *BO* signifies the average total content of the trees of the remaining stand, *Vdk* before *P:* the total thickwood-volume of the total produce, etc.

c) The classification in quality classes in the new teak-table has been executed according to the upper height which occurs in a stand at the age of 80 years (the so called site index, vide table no. 1).

Because most European tables mention basal area-heights, only this characteristic will be used in comparison.

The quality classes I, I/II and VI resulted only from extrapolations. Quality classes I and I/II do occur in the teak area; stands of such quality generally, however, are very irregular of composition (more or less failed plantations).

There is a possibility that in some forest districts stands of quality class VI will occur (in young plantations). As, however, this is at present uncertain the tables will give figures for quality class VI, but in the comparison they will altogether be left out of account.

d) The European tables used for comparison are those which have been compiled by Schwappach in a small book (table no. 2). It may be assumed that these tables are being most generally used in Germany.

To facilitate the comparison the "Netherlands Indian order"

of numbering the quality classes has also been followed with the European tables (i.e. the order has been reversed).

In the tables for silver fir, Norway spruce, Scotch pine and beech five quality classes have been established; these timbers occur in large area's in Germany. The table for oak has only three quality classes because Schwappach in elaborating this table has not made use of data from stands on bad soils.

The small numbers of quality classes for alder, birch and ash are a result of the fact that pure stands of these timbers in Germany are fairly seldom.

The tables for Norway spruce, Scotch pine, oak, alder and birch are applicable with heavy thinnings, either in the form of „éclaircie par le bas" or in that of „éclaircie par le haut" or of a combination of the two methods mentioned (in the beginning the second form and later on the first). These tables are the best for comparison with those for teak.

The tables for silver fir and ash presume moderate thinnings.

e) A comparison is made from the data at the ages of 40, 80 and 110 years.

Up to about 40 years the thinnings of teak-stands produce small timber principally suitable for the native population. For teak-plantations the rotation has provisionally been fixed at 80 years; 110 years is the highest age occurring in the table for teak.

f) Table no. 3 gives basal area-heights and total contents of the trees per ha for the different species for the ages of 80 and 110 years respectively.

It results that at these ages the maximum heights are the highest for teak.

The produce at higher ages within certain limits are practically independent of the method of treatment; it is possible that typical shade bearing species will show an exception to this rule. In any case this quantity is very well suited for comparison.

The produces of silver fir and Norway spruce

surpass those of teak; teak and beech have nearly equal produces. The other timbers in this regard remain below teak; especially oak proves to be a timber of low productivity.

The distribution of the produce on remaining stand and accumulated thinnings gives an average indication of the mode of thinning used.

The highest percentages for the remaining stand are reached by silver fir and ash, timbers which accordingly are thinned moderately. With silver fir, Scotch pine, beech, oak and alder these percentages decrease toward better quality classes; this is especially applicable for the age of 80 years and in the highest degree for beech. For teak, Norway spruce, birch and alder the percentages for the age of 80 years as well as 110 years are constant or nearly so.

g) As in practical working more importance will be attached to the volumes of thickwood these data and also the numbers of stems per ha for the remaining stand are given in table no. 4.

The position of teak with regard to produce has been modified very little and consequently the order of the timbers according to productivity has remained the same.

At the age of 80 years the percentages for oak, beech and alder indicating the part of the remaining stand in relation to the produce approach mostly those of teak. At the age of 110 years these data for teak, Norway spruce and Scotch pine are nearer together; those for silver fir and ash are higher, for oak and the four highest quality classes of beech are lower than the percentages for teak.

The very small numbers of stems for teak indicate that the development of this species has been much more rapid than those of the European timbers.

It can be said that small numbers of stems are the rule for tropical timbers. This is also demonstrated by figures for a British Indian timber, sal, which are reproduced in table no. 5.

h) The very privileged place which teak occupies owing to its rapid development in comparison with European timbers

can be seen in tables nos. 6 and 7. At the age of 40 years the stand of teak has already produced a considerable quantity of small timber by thinnings, while the European timbers are then, properly speaking, only beginning to produce thinnings of some economical importance.

i) A clear picture of the phenomenal development of teak compared to European timbers is given in table no. 8. In every respect teak there occupies the first place, the differences diminishing relatively with increasing age.

From the data of table no. 8 and the figures of the volume table for oak of Schwappach it can be concluded that the average diameter of teak-quality class V at the age of 80 years corresponds with that of oak-quality class III at the age of 180 to 185 years; teak-quality class IV in this relation corresponds with oak-quality class II at the age of about 155 years, teak-quality class III with oak-quality class I at the age of 130 to 135 years!

j) From a scientific point of view it is interesting to compare with each other the total weights of the absolutely (oven-) dry material produced.

Such a comparison is made in table no. 9. The method of calculation followed is not quite correct, because the fact, the specific weight of the bark being lower than that of the wood, is not taken into account. However, this table will serve for a relative comparison with regard to teak-quality class V.

It results that only beech at the age of 110 years surpasses teak.

k) Finally tables nos. 10 to 13 contain figures for the normal status of the important forest districts of Tjepoe and Saradan at rotations of 80 and 110 years. It was supposed with the computation that the final stand is girdled one year before the final (clear) felling, that the exploitation takes one year and that the area is planted immediately afterwards.

The forest district of Tjepoe is situated in optimum conditions of climate and soil for teak, while the forest district of Saradan is situated on less fertile soils. This difference is clearly shown by the yearly returns which are expected.

Tabel no. 3. *(Table no. 3.)* **Tabel no. 3.** *(Table no. 3.)*

Stamvlakhoogte van den blijvenden opstand en totaal boomvolume per hectare van den blijvenden opstand, de gesommeerde dunningsopstanden en de productie op respectievelijk 80- en 110-jarigen leeftijd. [1])

(Basal area-height of the remaining stand and total volume of trees per hectare of the remaining stand, the accumulated thinnings and the produce at ages of respectively 80 and 110 years.[1]))

Hg = stamvlakhoogte, *Vbm* = totaal boomvolume, *BO* = blijvende opstand, *ΣDO* = gesommeerde dunningsopstanden, *P* = productie.

(Hg = basal area-height, Vbm = total volume of trees, BO = remaining stand, ΣDO = accumulated thinnnigs, P = produce.)

Boniteit (Quality class)	Djati (Teak)				Zilverden (Silver fir)				Fijnspar (Norway spruce)				Grove den (Scotch pine)				Beuk (Beech)				Eik (Oak)				Berk (Birch)				Els (Alder)				Esch (Ash)				Boniteit (Quality class)
	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	Hg	Vbm	ΣDO	P	
	BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		BO		Vbm		
	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Op 80-jarigen leeftijd. *(At the age of 80 years.)*																																					
I	13.5	141	156	297	12.5	306	110	416	13.8	272	170	442	10.9	183	94	277	12.0	161	59	220	16.5	187	190	377	20.9	187	171	358	19.2	197	207	404	22.8	321	156	477	I
	34.4	*47.5*	*52.5*	*28.4*	*31.8*	*73.6*	*26.4*	*39.8*	*35.1*	*61.5*	*38.5*	*42.3*	*27.7*	*66.1*	*33.9*	*26.5*	*30.5*	*73.2*	*26.8*	*21.1*	*42.0*	*49.6*	*50.4*	*36.1*	*53.2*	*52.2*	*47.8*	*34.3*	*48.9*	*48.8*	*51.2*	*38.7*	*58.0*	*67.3*	*32.7*	*45.6*	
II	19.8	201	221	422	16.5	438	192	630	17.3	381	244	625	14.4	239	152	391	16.0	218	137	355	20.3	236	279	515	26.0	259	242	501	23.4	267	317	584	28.0	427	196	623	II
	50.4	*47.6*	*52.4*	*40.4*	*42.0*	*69.5*	*30.5*	*60.3*	*44.0*	*61.0*	*39.0*	*59.8*	*36.6*	*61.1*	*38.9*	*37.4*	*40.7*	*61.4*	*38.6*	*34.0*	*51.7*	*45.8*	*54.2*	*49.3*	*66.2*	*51.7*	*48.3*	*47.9*	*59.5*	*45.7*	*54.3*	*55.9*	*71.2*	*68.5*	*31.5*	*59.6*	
III	26.2	267	294	561	20.4	588	297	885	21.2	499	312	811	18.1	303	221	524	19.9	272	232	504	24.1	289	394	683	—	—	—	—	27.7	345	439	784	—	—	—	—	III
	66.7	*47.6*	*52.4*	*53.7*	*51.9*	*66.4*	*33.6*	*84.7*	*53.9*	*61.5*	*38.5*	*77.6*	*46.1*	*57.8*	*42.2*	*50.1*	*50.6*	*54.0*	*46.0*	*48.2*	*61.3*	*42.3*	*57.7*	*65.4*	—	—	—	—	*70.5*	*44.0*	*56.0*	*75.0*	—	—	—	—	
IV	32.8	372	408	780	24.1	751	388	1139	25.6	623	386	1009	21.6	367	287	654	23.9	331	337	668	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	83.5	*47.7*	*52.3*	*74.6*	*61.3*	*65.9*	*34.1*	*109.0*	*65.1*	*61.7*	*38.3*	*96.6*	*55.0*	*56.1*	*43.9*	*62.6*	*60.8*	*49.6*	*50.4*	*63.9*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	39.3	498	547	1045	28.4	946	502	1448	29.7	746	513	1259	25.4	434	328	762	27.7	386	447	833	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	100.0	*47.7*	*52.3*	*100.0*	*72.3*	*65.3*	*34.7*	*138.6*	*75.6*	*59.3*	*40.7*	*120.5*	*64.6*	*57.0*	*43.0*	*72.9*	*70.5*	*46.3*	*53.7*	*79.7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI	45.9	574	631	1205	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	116.8	*47.6*	*52.4*	*115.3*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Op 110-jarigen leeftijd. *(At the age of 110 years.)*																																					
I	14.9	167	185	352	16.2	440	235	675	—	—	—	—	13.0	203	170	373	16.2	218	174	392	19.9	232	299	531	—	—	—	—	—	—	—	—	25.5	379	195	574	I
	34.1	*47.4*	*52.6*	*28.5*	*37.1*	*65.2*	*34.8*	*54.6*	—	—	—	—	*29.7*	*54.4*	*45.6*	*30.2*	*37.1*	*55.6*	*44.4*	*31.7*	*45.5*	*43.7*	*56.3*	*43.0*	—	—	—	—	—	—	—	—	*58.4*	*66.0*	*34.0*	*46.4*	
II	21.8	237	262	499	20.5	598	344	942	22.6	429	441	870	17.1	262	248	510	20.6	280	326	606	23.7	287	418	705	—	—	—	—	—	—	—	—	30.7	482	251	733	II
	49.9	*47.5*	*52.5*	*40.4*	*46.9*	*63.5*	*36.5*	*76.2*	*51.7*	*49.3*	*50.7*	*70.4*	*39.1*	*51.4*	*48.6*	*41.3*	*47.1*	*46.2*	*53.8*	*49.0*	*54.2*	*40.7*	*59.3*	*57.0*	—	—	—	—	—	—	—	—	*70.3*	*65.8*	*34.2*	*59.3*	
III	29.1	314	349	663	24.6	772	468	1240	26.7	556	553	1109	21.2	326	341	667	25.0	341	474	815	27.7	348	563	911	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	III
	66.6	*47.4*	*52.6*	*53.6*	*56.3*	*62.3*	*37.7*	*100.3*	*61.1*	*50.1*	*49.9*	*89.7*	*48.5*	*48.9*	*51.1*	*54.0*	*57.2*	*41.8*	*58.2*	*65.9*	*63.4*	*38.2*	*61.8*	*73.7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV	36.2	437	485	922	28.5	955	580	1535	30.8	697	682	1379	25.1	403	430	833	29.4	401	612	1013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	82.8	*47.4*	*52.6*	*74.6*	*65.2*	*62.2*	*37.8*	*124.2*	*70.5*	*50.5*	*49.5*	*111.6*	*57.4*	*48.4*	*51.6*	*67.4*	*67.3*	*39.6*	*60.4*	*82.0*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	43.7	586	650	1236	33.0	1158	710	1868	34.8	845	891	1736	29.1	481	489	970	33.8	461	748	1209	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	100.0	*47.4*	*52.6*	*100.0*	*75.5*	*62.0*	*38.0*	*151.1*	*79.6*	*48.7*	*51.3*	*140.5*	*66.6*	*49.6*	*50.4*	*78.5*	*77.3*	*38.1*	*61.9*	*97.8*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI	51.1	675	749	1424	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	116.9	*47.4*	*52.6*	*115.2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) De cursieve cijfers zijn percentages en hebben steeds betrekking op de direct er boven staande, gewone getallen. Voor *Hg-BO en P-Vbm* zijn alle percentages berekend ten opzichte van deze grootheden voor d j a t i - boniteit V; voor *Vbm-BO* en *Vbm-ΣDO* zijn de percentages telkens berekend ten opzichte van de erbij behoorende *P-Vbm*.

(The numbers in italics are percentages and always bear upon the next higher ordinary numbers. For Hg-BO and P-Vbm all percentages are calculated in relation to these quantities for t e a k - quality class V; for Vbm-BO and Vbm-ΣDO the percentages always relate to the P-Vbm belonging to them.)

Tabel no. 4. (*Table no. 4.*)

Tabel no. 4. (*Table no. 4.*)

Stamtal van den blijvenden opstand en totaal dikhoutvolume per hectare van den blijvenden opstand, de gesommeerde dunningsopstanden en de productie op respectievelijk 80- en 110-jarigen leeftijd. [1])

(Number of trees of remaining stand and total thickwood-volume per hectare of the remaining stand, the accumulated thinnings and the produce at ages of respectively 80 and 110 years. [1]) *)*

N = stamtal, *Vdk* = totaal dikhoutvolume, *BO* = blijvende opstand, *ΣDO* = gesommeerde dunningsopstanden, *P* = productie.
(*N = number of trees, Vdk = total thickwood-volume, BO = remaining stand, ΣDO = accumulated thinnings, P = produce.*)

Boniteit (*Quality class*)	Djati (*Teak*) N (BO)	Djati Vdk (BO) m³	Djati ΣDO (Vdk) m³	Djati P (Vdk) m³	Zilverden (*Silver fir*) N (BO)	Zilverden Vdk (BO) m³	Zilverden ΣDO (Vdk) m³	Zilverden P (Vdk) m³	Fijnspar (*Norway spruce*) N (BO)	Fijnspar Vdk (BO) m³	Fijnspar ΣDO (Vdk) m³	Fijnspar P (Vdk) m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Op 80-jarigen leeftijd. (*At the age of 80 years.*)												
I	427	119	82	201	2500	231	50	281	1520	208	75	283
	444,8	*59,2*	*40,8*	*22,3*	*2604,2*	*82,2*	*17,8*	*31,1*	*1583,3*	*73,5*	*26,5*	*31,3*
		(84,4)	*(52,6)*	*(67,7)*		*(75,5)*	*(45,5)*	*(67,5)*		*(76,5)*	*(44,1)*	*(64,0)*
II	314	175	131	306	1600	361	112	473	1162	304	126	430
	327,1	*57,2*	*42,8*	*33,9*	*1666,7*	*76,3*	*23,7*	*52,4*	*1210,4*	*70,7*	*29,3*	*47,6*
		(87,1)	*(59,3)*	*(72,5)*		*(82,4)*	*(58,3)*	*(75,1)*		*(79,8)*	*(51,6)*	*(68,8)*
III	201	237	199	436	1160	496	191	687	921	416	204	620
	209,4	*54,4*	*45,6*	*48,3*	*1208,3*	*72,2*	*27,8*	*76,1*	*959,4*	*67,1*	*32,9*	*68,7*
		(88,8)	*(67,7)*	*(77,7)*		*(84,4)*	*(64,3)*	*(77,6)*		*(83,4)*	*(65,4)*	*(76,4)*
IV	127	337	308	645	845	646	284	930	738	545	276	821
	132,3	*52,2*	*47,8*	*71,4*	*880,2*	*69,5*	*30,5*	*103,0*	*768,7*	*66,4*	*33,6*	*90,9*
		(90,6)	*(75,5)*	*(82,7)*		*(86,0)*	*(73,2)*	*(81,7)*		*(87,5)*	*(71,5)*	*(81,4)*
V	96	458	445	903	645	821	404	1225	598	666	381	1047
	100,0	*50,7*	*49,3*	*100,0*	*671,9*	*67,0*	*33,0*	*135,7*	*622,9*	*63,6*	*36,4*	*115,9*
		(92,0)	*(81,4)*	*(86,4)*		*(86,8)*	*(80,5)*	*(84,6)*		*(89,3)*	*(74,3)*	*(83,2)*
VI	77	528	529	1057	—	—	—	—	—	—	—	—
	80,2	*50,0*	*50,0*	*117,1*	—	—	—	—	—	—	—	—
		(92,0)	*(83,8)*	*(87,7)*		—	—	—		—	—	—
Op 110-jarigen leeftijd. (*At the age of 110 years.*)												
I	329	145	106	251	1240	370	158	528	—	—	—	—
	450,7	*57,8*	*42,2*	*23,3*	*1698,6*	*70,1*	*29,9*	*49,0*		—	—	—
		(86,8)	*(57,3)*	*(71,3)*		*(84,1)*	*(67,2)*	*(78,2)*		—	—	—
II	242	209	168	377	870	510	246	756	729	373	283	656
	331,5	*55,4*	*44,6*	*35,0*	*1191,8*	*67,5*	*23,5*	*70,1*	*998,6*	*56,9*	*43,1*	*60,9*
		(88,2)	*(64,1)*	*(75,6)*		*(85,3)*	*(71,5)*	*(80,3)*		*(86,9)*	*(64,2)*	*(75,4)*
III	155	283	249	532	670	668	344	1012	544	490	408	898
	212,3	*53,2*	*46,8*	*49,4*	*917,8*	*66,0*	*34,0*	*93,9*	*745,2*	*54,6*	*45,4*	*83,3*
		(90,1)	*(71,3)*	*(80,2)*		*(86,5)*	*(73,5)*	*(81,6)*		*(88,1)*	*(73,8)*	*(81,0)*
IV	98	401	379	780	530	837	456	1293	418	620	540	1160
	134,2	*51,4*	*48,6*	*72,4*	*726,0*	*64,7*	*35,3*	*119,9*	*572,6*	*53,4*	*46,6*	*107,6*
		(91,8)	*(78,1)*	*(84,6)*		*(87,6)*	*(78,6)*	*(84,2)*		*(89,0)*	*(79,2)*	*(84,1)*
V	73	539	539	1078	435	1024	595	1619	334	747	702	1449
	100,0	*50,0*	*50,0*	*100,0*	*595,9*	*63,2*	*36,8*	*150,2*	*457,5*	*51,6*	*48,4*	*134,4*
		(92,0)	*(82,9)*	*(87,2)*		*(88,4)*	*(83,8)*	*(86,7)*		*(88,4)*	*(78,8)*	*(83,5)*
VI	59	621	639	1260	—	—	—	—	—	—	—	—
	80,8	*49,3*	*50,7*	*116,9*	—	—	—	—	—	—	—	—
		(92,0)	*(85,3)*	*(88,5)*		—	—	—		—	—	—

Boniteit (*Quality class*)	Grove den (*Scotch pine*) N (BO)	Grove den Vdk (BO) m³	Grove den ΣDO (Vdk) m³	Grove den P (Vdk) m³	Beuk (*Beech*) N (BO)	Beuk Vdk (BO) m³	Beuk ΣDO (Vdk) m³	Beuk P (Vdk) m³	Eik (*Oak*) N (BO)	Eik Vdk (BO) m³	Eik ΣDO (Vdk) m³	Eik P (Vdk) m³
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Op 80-jarigen leeftijd. (*At the age of 80 years.*)												
I	1711	140	66	206	2455	115	37	152	674	159	142	301
	1782,3	*68,0*	*32,0*	*22,8*	*2557,3*	*75,7*	*24,3*	*16,8*	*702,1*	*52,8*	*47,2*	*33,3*
		(76,5)	*(70,2)*	*(74,4)*		*(71,4)*	*(62,7)*	*(69,1)*		*(85,0)*	*(74,7)*	*(79,8)*
II	1116	198	103	301	1360	174	102	276	494	207	214	421
	1162,5	*65,8*	*34,2*	*33,3*	*1416,7*	*63,0*	*37,0*	*30,6*	*514,6*	*49,2*	*50,8*	*46,6*
		(82,8)	*(67,8)*	*(77,0)*		*(79,8)*	*(74,5)*	*(77,7)*		*(87,7)*	*(76,7)*	*(81,7)*
III	823	258	165	423	870	227	186	413	338	260	304	564
	857,3	*61,0*	*39,0*	*46,8*	*906,2*	*55,0*	*45,0*	*45,7*	*352,1*	*46,1*	*53,9*	*62,5*
		(85,1)	*(74,7)*	*(80,7)*		*(83,5)*	*(80,2)*	*(81,9)*		*(90,0)*	*(77,2)*	*(82,6)*
IV	601	322	199	521	656	282	272	554	—	—	—	—
	626,0	*61,8*	*38,2*	*57,7*	*683,3*	*50,9*	*49,1*	*61,4*	—	—	—	—
		(87,7)	*(69,3)*	*(79,7)*		*(85,2)*	*(80,7)*	*(82,9)*		—	—	—
V	480	391	257	648	495	335	364	699	—	—	—	—
	500,0	*60,3*	*39,7*	*71,8*	*515,6*	*47,9*	*52,1*	*77,4*	—	—	—	—
		(90,1)	*(78,4)*	*(85,0)*		*(86,8)*	*(81,4)*	*(83,9)*		—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—		—	—	—		—	—	—
Op 110-jarigen leeftijd. (*At the age of 110 years.*)												
I	1039	163	134	297	882	176	126	302	297	205	232	437
	1423,3	*54,9*	*45,1*	*27,6*	*1208,2*	*58,3*	*41,7*	*28,0*	*406,8*	*46,9*	*53,1*	*40,5*
		(80,3)	*(78,8)*	*(79,6)*		*(80,7)*	*(72,4)*	*(77,0)*		*(88,4)*	*(77,6)*	*(82,3)*
II	604	225	193	418	607	235	258	493	241	258	335	593
	827,4	*53,8*	*46,2*	*38,8*	*831,5*	*47,7*	*52,3*	*45,7*	*330,1*	*43,5*	*56,5*	*55,0*
		(85,9)	*(77,8)*	*(82,0)*		*(83,9)*	*(79,1)*	*(81,4)*		*(89,9)*	*(80,1)*	*(84,1)*
III	435	286	273	559	447	294	392	686	187	317	455	772
	595,9	*51,2*	*48,8*	*51,9*	*612,3*	*42,9*	*57,1*	*63,6*	*256,2*	*41,1*	*58,9*	*71,6*
		(87,7)	*(80,1)*	*(83,8)*		*(86,2)*	*(82,7)*	*(84,2)*		*(91,1)*	*(80,8)*	*(84,7)*
IV	352	365	324	689	329	352	511	863	—	—	—	—
	482,2	*53,0*	*47,0*	*63,9*	*450,7*	*40,8*	*59,2*	*80,1*	—	—	—	—
		(90,6)	*(75,3)*	*(82,7)*		*(87,8)*	*(83,5)*	*(85,2)*		—	—	—
V	296	441	401	842	232	410	628	1038	—	—	—	—
	405,5	*52,4*	*47,6*	*78,1*	*317,8*	*39,5*	*60,5*	*96,3*	—	—	—	—
		(91,7)	*(82,0)*	*(86,8)*		*(88,9)*	*(84,0)*	*(85,9)*		—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—		—	—	—		—	—	—

Berk (*Birch*) N (BO)	Berk Vdk (BO) m³	Berk ΣDO (Vdk) m³	Berk P (Vdk) m³	Els (*Alder*) N (BO)	Els Vdk (BO) m³	Els ΣDO (Vdk) m³	Els P (Vdk) m³	Esch (*Ash*) N (BO)	Esch Vdk (BO) m³	Esch ΣDO (Vdk) m³	Esch P (Vdk) m³	Boniteit (*Quality class*)
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Op 80-jarigen leeftijd. (*At the age of 80 years.*)												
284	150	141	291	400	174	168	342	562	278	74	352	I
295,8	*51,5*	*48,5*	*32,2*	*416,7*	*50,9*	*49,1*	*37,9*	*585,4*	*79,0*	*21,0*	*59,0*	
	(80,2)	*(82,5)*	*(81,3)*		*(88,3)*	*(81,2)*	*(84,7)*		*(86,6)*	*(47,4)*	[illegible]	
230	212	177	389	310	246	278	524	372	383	121	504	II
239,6	*54,5*	*45,5*	*44,1*	*322,9*	*46,9*	*53,1*	*58,0*	*387,5*	*76,0*	*24,0*	*55,8*	
	(81,9)	*(73,1)*	*(77,6)*		*(92,1)*	*(87,7)*	*(89,7)*		*(89,7)*	*(61,7)*	[illegible]	
—	—	—	—	240	322	397	719	—	—	—	—	III
—	—	—	—	*250,0*	*44,8*	*55,2*	*79,6*	—	—	—	—	
	—	—			*(93,3)*	*(90,4)*	*(91,7)*		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
Op 110-jarigen leeftijd. (*At the age of 110 years.*)												
—	—	—	—	—	—	—	—	418	338	104	442	I
—	—	—	—	—	—	—	—	*572,6*	*76,5*	*23,5*	*41,0*	
	—	—	—		—	—	—		*(89,2)*	*(53,3)*	*(77,0)*	
—	—	—	—	—	—	—	—	261	441	167	[illegible]	II
—	—	—	—	—	—	—	—	*357,5*	*72,5*	[illegible]	[illegible]	
	—	—	—		—	—	—		*(91,5)*	[illegible]	[illegible]	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	III
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—		—	—	—		—	—	—	

[1]) De cursieve cijfers zijn percentages en hebben steeds betrekking op de, het dichtst er boven staande, gewone getallen. Voor de eerste rij percentages, welke op elke rij gewone getallen volgt, zijn *N-BO* en *P-Vdk* altijd berekend ten opzichte van deze grootheden voor djati-boniteit V, terwijl voor *Vdk-BO* en *Vdk-ΣDO* de percentages telkens betrekking hebben op de erbij behoorende *P-Vdk*. De percentages van elke tweede rij zijn berekend ten opzichte van de overeenkomstige, totale boomvolumina, vermeld in tabel no. 3.
(The numbers in italics are percentages and always bear upon the next higher ordinary numbers. For the first row of percentages, following on every row of ordinary numbers, N-BO and P-Vdk always are calculated in relation to these quantities for teak-quality class V, while for Vdk-BO and Vdk-ΣDO the percentages always relate to the P-Vdk belonging to them. The percentages of every second row refer to the corresponding total volumes of trees, mentioned in table no. 3.)

Tabel no. 6. *(Table no. 6.)*

Stamvlakhoogte van den blijvenden opstand en totaal boomvolume per hectare van den blijvenden opstand, de gesommeerde dunningsopstanden en de productie op 40-jarigen leeftijd.[1])

(Basal area-height of the remaining stand and total volume of trees per hectare of the remaining stand, the accumulated thinnings and the produce at the age of 40 years.[1]))

Hg = stamvlakhoogte, *Vbm* = totaal boomvolume, *BO* = blijvende opstand, *ΣDO* = gesommeerde dunningsopstanden, *P* = productie.
(Hg = basal area-height, Vbm = total volume of trees, BO = remaining stand, ΣDO = accumulated thinnings, P = produce.)

Boniteit (Quality class)	Djati (*Teak*)				Zilverden (*Silver fir*)				Fijnspar (*Norway spruce*)			
	Hg	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*
	BO		*Vbm*		*BO*		*Vbm*		*BO*		*Vbm*	
	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	10.7	93	97	190	2.9	55	2	57	4.5	85	—	85
	34.2	*48.9*	*51.1*	*28.5*	*9.3*	*96.5*	*3.5*	*8.5*	*14.4*	*100.0*	—	*12.7*
II	15.6	132	138	270	5.4	108	12	120	6.9	138	33	171
	49.8	*48.9*	*51.1*	*40.5*	*17.3*	*90.0*	*10.0*	*18.0*	*22.0*	*80.7*	*19.3*	*25.6*
III	20.7	175	183	358	8.0	171	41	212	9.3	190	57	247
	66.5	*48.9*	*51.1*	*53.7*	*25.6*	*80.7*	*19.3*	*31.8*	*29.7*	*76.9*	*23.1*	*37.0*
IV	26.0	244	254	498	10.6	243	66	309	12.8	272	68	340
	83.1	*49.0*	*51.0*	*74.7*	*33.9*	*78.6*	*21.4*	*46.3*	*40.9*	*80.0*	*20.0*	*51.0*
V	31.3	327	340	667	13.3	325	98	423	16.6	364	95	459
	100.0	*49.0*	*51.0*	*100.0*	*42.5*	*76.8*	*23.2*	*63.4*	*53.0*	*79.3*	*20.7*	*68.8*
VI	36.5	377	392	769	—	—	—	—	—	—	—	—
	116.6	*49.0*	*51.0*	*115.3*	—	—	—	—	—	—	—	—

Boniteit (Quality class)	Grove den (*Scotch pine*)				Beuk (*Beech*)				Eik[e] (*Oak*)			
	Hg	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*
	BO		*Vbm*		*BO*		*Vbm*		*BO*		*Vbm*	
	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I	5.4	72	12	84	4.9	23	—	23	8.7	85	19	104
	17.3	*85.7*	*14.3*	*12.6*	*15.7*	*100.0*	—	*3.4*	*27.8*	*81.7*	*18.3*	*15.6*
II	8.1	130	29	159	7.4	63	—	63	12.4	125	54	179
	25.9	*81.8*	*18.2*	*23.8*	*23.6*	*100.0*	—	*9.4*	*39.6*	*69.8*	*30.2*	*26.8*
III	10.7	189	57	246	9.9	107	—	107	16.2	168	106	274
	34.2	*76.8*	*23.2*	*36.9*	*31.6*	*100.0*	—	*16.0*	*51.8*	*61.3*	*38.7*	*41.1*
IV	13.2	238	85	323	12.4	154	8	162	—	—	—	—
	42.2	*73.7*	*26.3*	*48.4*	*39.6*	*95.1*	*4.9*	*24.3*	—	—	—	—
V	15.7	289	93	382	14.8	210	45	255	—	—	—	—
	50.2	*75.7*	*24.3*	*57.3*	*47.3*	*82.4*	*17.6*	*38.2*	—	—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Berk (*Birch*)				Els (*Alder*)				Esch (*Ash*)				Boniteit (Quality class)
Hg	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	*Hg*	*Vbm*	*ΣDO*	*P*	
BO		*Vbm*		*BO*		*Vbm*		*BO*		*Vbm*		
m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	m	m³	m³	m³	
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
14.1	114	23	137	13.5	111	59	170	14.0	154	60	214	I
45.0	*83.2*	*16.8*	*20.5*	*43.1*	*65.3*	*34.7*	*25.5*	*44.7*	*72.0*	*28.0*	*32.1*	
18.3	150	33	183	17.1	159	106	265	19.5	249	82	331	II
58.5	*82.0*	*18.0*	*27.4*	*54.6*	*60.0*	*40.0*	*39.7*	*62.3*	*75.2*	*24.8*	*49.6*	
—	—	—	—	20.8	206	146	352	—	—	—	—	III
—	—	—	—	*66.5*	*58.5*	*41.5*	*52.8*	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) De cursieve cijfers zijn percentages en hebben steeds betrekking op de direct erboven staande, gewone getallen. Voor *Hg-BO* en *P-Vbm* zijn alle percentages berekend ten opzichte van deze grootheden voor d j a t i - boniteit V; voor *Vbm-BO* en *Vbm-ΣDO* zijn de percentages telkens berekend ten opzichte van de erbij behoorende *P-Vbm*.
(The numbers in italics are percentages and always bear upon the next higher ordinary numbers. For Hg - BO and P-Vbm all percentages are calculated in relation to these quantities for t e a k - quality class V; for Vbm-BO and Vbm-ΣDO the percentages always relate to the P-Vbm belonging to them.)

Stamtal van den blijvenden opstand en totaal dikhoutvolume per hectare van den blijvenden opstand, de gesommeerde dunningsopstanden en de productie op 40-jarigen leeftijd. [1])

(Number of trees of remaining stand and total thickwood-volume per hectare of the remaining stand, the accumulated thinnings and the produce at the age of 40 years. [1]))

N = stamtal, *Vdk* = totaal dikhoutvolume, *BO* = blijvende opstand, *ΣDO* = gesommeerde dunningsopstanden, *P* = productie.
(N = number of trees, Vdk = total thickwood-volume, BO = remaining stand, ΣDO = accumulated thinnings, P = produce.)

Boniteit (Quality class)	Djati (Teak)				Zilverden (Silver fir)			
	N	Vdk	ΣDO	P	N	Vdk	ΣDO	P
	BO		Vdk		BO		Vdk	
		m³	m³	m³		m³	m³	m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	819	66	39	105	27000	—	—	—
	447,5	*62,9*	*37,1*	*19 1*	*14754,1*	—	—	—
		(71,0)	*(40,2)*	*(55,3)*		—	—	—
II	603	100	65	165	12000	22	—	22
	329,5	*60 6*	*39 4*	*30,1*	*6557,4*	*100,0*	—	*4 0*
		(75,8)	*(47 1)*	*(61,1)*		*(20,4)*	—	*(18 3)*
III	386	146	105	251	7000	76	1	77
	210,9	*58,2*	*41,8*	*45,7*	*3825,1*	*98,7*	*1,3*	*14 0*
		(83,4)	*(57,4)*	*(70 1)*		*(44,4)*	*(2,4)*	*(36 3)*
IV	243	214	171	385	4500	138	10	148
	132,8	*55,6*	*44,4*	*70 1*	*2459,0*	*93,2*	*6,8*	*27,0*
		(87 7)	*(67,3)*	*(77,3)*		*(56,7)*	*(15,2)*	*(47,9)*
V	183	292	257	549	3200	211	42	253
	100,0	*53,2*	*46 8*	*100,0*	*1748 6*	*83,4*	*16 6*	*46 1*
		(89,3)	*(75,6)*	*(82,3)*		*(64,9)*	*(42,9)*	*(59,8)*
VI	147	340	312	652	—	—	—	—
	80,3	*52,1*	*47,9*	*118,8*	—	—	—	—
		(90,2)	*(79,6)*	*(84,8)*		—	—	—

Boniteit (Quality class)	Fijnspar (Norway spruce)				Grove den (Scotch pine)			
	N	Vdk	ΣDO	P	N	Vdk	ΣDO	P
	BO		Vdk		BO		Vdk	
		m³	m³	m³		m³	m³	m³
1	10	11	12	13	14	15	16	17
I	5029	17	—	17	4311	24	4	28
	2748,1	*100,0*	—	*3,1*	*2355,7*	*85,7*	*14,3*	*5,1*
		(20,0)	—	*(20,0)*		*(33,3)*	*(33,3)*	*(33,3)*
II	3958	54	—	54	3600	68	10	78
	2162,8	*100,0*	—	*9,8*	*1967,2*	*87,2*	*12,8*	*11,2*
		(39,1)	—	*(31,6)*		*(52,3)*	*(34,5)*	*(49,1)*
III	3035	106	18	124	3083	126	28	154
	1658,5	*85,5*	*14,5*	*22 6*	*1684,7*	*81,8*	*18,2*	*28,1*
		(55,8)	*(31,6)*	*(50,2)*		*(66,7)*	*(49,1)*	*(62,6)*
IV	2560	175	20	195	2100	175	40	215
	1398,9	*89,7*	*10,3*	*35 5*	*1147,5*	*81,4*	*18,6*	*39,2*
		(64,3)	*(29,4)*	*(57,4)*		*(73,5)*	*(47,1)*	*(66,6)*
V	2210	262	43	305	1570	227	59	286
	1207,7	*85,9*	*14 1*	*55,6*	*857,9*	*79,4*	*20,6*	*52,1*
		(72,0)	*(45,3)*	*(66,4)*		*(78,5)*	*(63,4)*	*(74,9)*
VI	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—		—	—	—

Boniteit (Quality class)	Beuk (Beech)				Eik (Oak)			
	N	Vdk	ΣDO	P	N	Vdk	ΣDO	P
	BO		Vdk		BO		Vdk	
		m³	m³	m³		m³	m³	m³
1	18	19	20	21	22	23	24	25
I	—	—	—	—	6154	42	10	52
	—	—	—	—	*3362,8*	*80,8*	*19,2*	*9,5*
		—	—	—		*(49,4)*	*(52,6)*	*(50,0)*
II	7130	—	—	—	2396	82	26	108
	3896,2	—	—	—	*1309,3*	*75,9*	*24,1*	*19,7*
		—	—	—		*(65,6)*	*(48,1)*	*(60,3)*
III	6000	47	—	47	1230	131	61	192
	3278,7	*100,0*	—	*8,6*	*672,1*	*68,2*	*31,8*	*35 0*
		(43,9)	—	*(43,9)*		*(78,0)*	*(57,5)*	*(70,1)*
IV	5240	97	5	102	—	—	—	—
	2863,4	*95,1*	*4,9*	*18,6*	—	—	—	—
		(63,0)	*(62 5)*	*(63,0)*		—	—	—
V	4700	147	30	177	—	—	—	—
	2568,3	*83,1*	*16,9*	*32,2*	—	—	—	—
		(70,0)	*(66,7)*	*(69,4)*		—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—		—	—	—

Boniteit (Quality class)	Berk (Birch)				Els (Alder)				Esch (Ash)				Boniteit (Quality class)
	N	Vdk	ΣDO	P	N	Vdk	ΣDO	P	N	Vdk	ΣDO	P	
	BO		Vdk		BO		Vdk		BO		Vdk		
		m³	m³	m³		m³	m³	m³		m³	m³	m³	
1	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
I	948	90	20	[illegible]	780	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16	114	I
	518,0	*81,8*	*18,2*	[illegible]	*426,2*	[illegible]	*31,6*	[illegible]	[illegible]	[illegible]	*14,0*	*20,8*	
		(78,9)	*(87,0)*	[illegible]		*(80,2)*	[illegible]	[illegible]		[illegible]	*(26,7)*	*(53,3)*	
II	713	124	26	[illegible]	627	140	83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	36	[illegible]	II
	389,6	*82,7*	*17,3*	[illegible]	*342,6*	*62,8*	*37,2*	[illegible]	[illegible]	[illegible]	*14 9*	*43,9*	
		(82,7)	*(78,8)*	[illegible]		*(88,1)*	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	*(72,8)*	
III	—	—	—	—	568	187	123	[illegible]	—	—	—	—	III
	—	—	—	—	*310,4*	*60,3*	*39,7*	*56,5*	—	—	—	—	
		—	—	—		*(90,8)*	*(84,2)*	*(88,1)*		—	—	—	
IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—		—	—	—		—	—	—	
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—		—	—	—		—	—	—	

[1]) De cursieve cijfers zijn percentages en hebben steeds betrekking op de, het dichtst er boven staande, gewone getallen. Voor de eerste rij percentages, welke op elke rij gewone getallen volgt, zijn *N-BO* en *P-Vdk* altijd berekend ten opzichte van deze grootheden voor djati-boniteit V, terwijl voor *Vdk-BO* en *Vdk-ΣDO* de percentages telkens betrekking hebben op de erbij behoorende *P-Vdk*. De percentages van elke tweede rij zijn berekend ten opzichte van de overeenkomstige, totale boomvolumina, vermeld in tabel no. 6.

(The numbers in italics are percentages and always bear upon the next higher ordinary numbers. For the first row of percentages, following on every row of ordinary numbers, N-BO and P-Vdk always are calculated in relation to these quantities for teak-quality class V, while for Vdk-BO and Vdk-ΣDO the percentages always relate to the P-Vdk belonging to them. The percentages of every second row refer to the corresponding total volumes of trees, mentioned in table no. 6.)

Tabel no. 8. (*Table no. 8.*)

Stamvlakhoogte, stamvlakdiameter, gemiddeld boom- en dikhoutvolume van den blijvenden opstand op respectievelijk 40-, 80- en 110-jarigen leeftijd. [1])
(*Basal area-height, basal area-diameter, average volume of tree and average thickwood-volume of the remaining stand at ages of respectively 40, 80 and 110 years.* [1]))

Hg = stamvlakhoogte, *dg* = stamvlakdiameter, *vbm* = gemiddeld boomvolume, *vdk* = gemiddeld dikhoutvolume, *BO* = blijvende opstand.
(*Hg = basal area-height, dg = basal area-diameter, vbm = average volume of tree, vdk = average thickwood-volume, BO = remaining stand.*)

Boniteit (*Quality class*)	Djati (*Teak*)				Zilverden (*Silver fir*)				Fijnspar (*Norway spruce*)				Grove den (*Scotch pine*)				Beuk (*Beech*)				Eik (*Oak*)				Berk (*Birch*)				Els (*Alder*)				Esch (*Ash*)				Boniteit (*Quality class*)
	Hg	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	*Hg*	*dg*	*vbm*	*vdk*	
	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	m	cm	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Op 40-jarigen leeftijd (*At the age of 40 years.*) *BO*																																					
I	10.7	15.0	0.114	0.081	2.9	2.3	0.002	—	4.5	6.7	0.017	0.003	5.4	7.4	0.017	0.006	4.9	—	—	—	8.7	5.8	0.014	0.007	14.1	14.0	0.120	0.095	13.5	15.3	0.142	0.114	14.0	10.7	0.074	0.047	I
	34.2	*39.3*	*6.4*	*5.1*	*9.3*	*6.0*	*0.1*	—	*14.4*	*17.5*	*1.0*	*0.2*	*17.3*	*19.4*	*1.0*	*0.4*	*15.7*	—	—	—	*27.8*	*15.2*	*0.8*	*0.4*	*45.0*	*36.6*	*6.7*	*6.0*	*43.1*	*40.1*	*8.0*	*7.2*	*44.7*	*28.0*	*4.2*	*3.0*	
II	15.6	17.7	0.219	0.166	5.4	4.4	0.009	0.002	6.9	8.2	0.035	0.014	8.1	9.1	0.036	0.019	7.4	4.7	0.009	—	12.4	9.6	0.052	0.034	18.3	17.0	0.210	0.174	17.1	18.4	0.254	0.223	19.5	17.8	0.273	0.225	II
	49.8	*46.3*	*12.3*	*10.4*	*17.3*	*11.5*	*0.5*	*0.1*	*22.0*	*21.5*	*2.0*	*0.9*	*25.9*	*23.8*	*2.0*	*1.2*	*23.6*	*12.3*	*0.5*	—	*39.6*	*25.1*	*2.9*	*2.1*	*58.5*	*44.5*	*11.8*	*10.9*	*54.6*	*48.2*	*14.3*	*14.0*	*62.3*	*46.6*	*15.3*	*14.2*	
III	20.7	22.7	0.454	0.378	8.0	6.7	0.024	0.011	9.3	10.2	0.063	0.035	10.7	10.5	0.061	0.041	9.9	6.0	0.018	0.008	16.2	14.0	0.137	0.107	—	—	—	—	20.8	20.6	0.363	0.329	—	—	—	—	III
	66.1	*59.4*	*25.5*	*23.8*	*25.6*	*17.5*	*1.3*	*0.7*	*29.7*	*26.7*	*3.5*	*2.2*	*34.2*	*27.5*	*3.4*	*2.6*	*31.6*	*15.7*	*1.0*	*0.5*	*51.8*	*36.6*	*7.7*	*6.7*	—	—	—	—	*66.5*	*53.9*	*20.4*	*20.7*	—	—	—	—	
IV	26.0	30.4	1.005	0.880	10.6	9.2	0.054	0.031	12.8	11.9	0.106	0.068	13.2	13.3	0.113	0.083	12.4	7.0	0.029	0.019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	83.1	*79.6*	*56.4*	*55.3*	*33.9*	*24.1*	*3.0*	*1.9*	*40.9*	*31.2*	*5.9*	*4.3*	*42.2*	*34.8*	*6.3*	*5.2*	*39.6*	*18.3*	*1.6*	*1.2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	31.3	38.2	1.782	1.590	13.3	11.9	0.102	0.066	16.6	13.8	0.165	0.119	15.7	15.9	0.184	0.145	14.8	8.1	0.045	0.031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	100.0	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*42.5*	*31.2*	*5.7*	*4.2*	*53.0*	*36.1*	*9.3*	*7.5*	*50.2*	*41.6*	*10.3*	*9.1*	*47.3*	*21.2*	*2.5*	*1.9*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI	36.5	44.6	2.560	2.309	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	116.6	*116.8*	*143.7*	*145.2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Op 80-jarigen leeftijd (*At the age of 80 years.*) *BO*																																					
I	13.5	23.7	0.332	0.280	12.5	13.1	0.122	0.092	13.8	15.3	0.179	0.137	10.9	14.2	0.107	0.082	12.0	10.8	0.066	0.047	16.5	18.6	0.277	0.236	20.9	26.5	0.658	0.528	19.2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.0	0.571	[illegible]	I
	34.4	*39.4*	*6.4*	*5.8*	*31.8*	*21.8*	*2.3*	*1.9*	*35.1*	*25.5*	*3.4*	*2.9*	*27.7*	*23.6*	*2.1*	*1.7*	*30.5*	*18.0*	*1.3*	*1.0*	*42.0*	*30.9*	*5.3*	*4.9*	*53.2*	*44.1*	*12.6*	*11.0*	*48.9*	*41.3*	*9.4*	*9.1*	*58.0*	*39.9*	*10.9*	*10.3*	
II	19.8	27.9	0.641	0.557	16.5	18.1	0.274	0.226	17.3	19.2	0.328	0.262	14.4	18.3	0.214	0.177	16.0	14.7	0.160	0.128	20.3	22.4	0.478	0.419	26.0	32.0	1.126	0.922	23.4	29.8	0.861	0.794	28.0	31.0	1.148	1.030	II
	50.4	*46.4*	*12.3*	*11.6*	*42.0*	*30.1*	*5.3*	*4.7*	*44.0*	*31.9*	*6.3*	*5.5*	*36.6*	*30.4*	*4.1*	*3.7*	*40.7*	*24.5*	*3.1*	*2.7*	*51.7*	*37.3*	*9.2*	*8.7*	*66.2*	*53.2*	*21.6*	*19.2*	*59.5*	*49.6*	*16.5*	*16.5*	*71.2*	*51.6*	*22.0*	*21.5*	
III	26.2	35.8	1.329	1.180	20.4	22.6	0.507	0.428	21.2	23.1	0.542	0.452	18.1	21.8	0.368	0.313	19.9	18.6	0.313	0.261	24.1	28.0	0.855	0.769	—	—	—	—	27.7	36.0	1.437	1.342	—	—	—	—	III
	66.7	*59.6*	*25.5*	*24.6*	*51.9*	*37.6*	*9.7*	*8.9*	*53.9*	*38.4*	*10.4*	*9.4*	*46.1*	*36.3*	*7.1*	*6.5*	*50.6*	*30.9*	*6.0*	*5.4*	*61.3*	*46.6*	*16.4*	*16.0*	—	—	—	—	*70.5*	*59.9*	*27.5*	*28.0*	—	—	—	—	
IV	32.8	48.0	2.940	2.667	24.1	28.0	0.889	0.764	25.6	27.2	0.844	0.738	21.6	26.2	0.611	0.536	23.9	21.7	0.505	0.430	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	83.5	*79.9*	*56.4*	*55.6*	*61.3*	*46.6*	*17.0*	*15.9*	*65.1*	*45.3*	*16.2*	*15.4*	*55.0*	*43.6*	*11.7*	*11.2*	*60.8*	*36.1*	*9.7*	*9.0*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	39.3	60.1	5.216	4.798	28.4	34.1	1.467	1.273	29.7	31.5	1.247	1.114	25.4	29.9	0.904	0.815	27.7	25.3	0.780	0.677	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	100.0	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*72.3*	*56.7*	*28.1*	*26.5*	*75.6*	*52.4*	*23.9*	*23.2*	*64.6*	*49.8*	*17.3*	*17.0*	*70.5*	*42.1*	*15.0*	*14.1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI	45.9	70.3	7.491	6.892	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	116.8	*117.0*	*143.6*	*143.6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Op 110-jarigen leeftijd. (*At the age of 110 years.*) *BO*																																					
I	14.9	28.7	0.506	0.441	16.2	20.8	0.355	0.298	—	—	—	—	13.0	17.8	0.195	0.157	16.2	18.1	0.247	0.200	19.9	28.4	0.781	0.690	—	—	—	—	—	—	—	—	25.5	28.7	0.907	0.809	I
	34.1	*39.4*	*6.4*	*6.0*	*37.1*	*28.6*	*4.5*	*4.1*	—	—	—	—	*29.7*	*24.5*	*2.5*	*2.1*	*37.1*	*24.9*	*3.1*	*2.7*	*45.5*	*39.0*	*9.8*	*9.4*	—	—	—	—	—	—	—	—	*58.4*	*39.4*	*11.4*	*11.1*	
II	21.8	33.8	0.977	0.863	20.5	26.4	0.687	0.586	22.6	23.9	0.588	0.512	17.1	24.3	0.434	0.373	20.6	22.0	0.461	0.387	23.7	32.7	1.191	1.071	—	—	—	—	—	—	—	—	30.7	37.8	1.847	1.690	II
	49.9	*46.4*	*12.3*	*11.8*	*46.9*	*36.3*	*8.6*	*8.0*	*51.7*	*32.8*	*7.4*	*7.0*	*39.1*	*33.4*	*5.5*	*5.1*	*47.1*	*30.2*	*5.8*	*5.3*	*54.2*	*44.9*	*15.0*	*14.6*	—	—	—	—	—	—	—	—	*70.3*	*51.9*	*23.2*	*23.1*	
III	29.1	43.3	2.025	1.822	24.6	31.7	1.152	0.997	26.7	29.7	1.022	0.901	21.2	29.3	0.749	0.657	25.0	25.9	0.763	0.658	27.7	38.3	1.861	1.695	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	III
	66.6	*59.5*	*25.5*	*24.9*	*56.3*	*43.5*	*14.5*	*13.6*	*61.1*	*40.8*	*12.9*	*12.3*	*48.5*	*40.2*	*9.4*	*9.0*	*57.2*	*35.6*	*9.6*	*9.0*	*63.4*	*52.6*	*23.4*	*23.2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV	36.2	58.2	4.480	4.117	28.5	37.5	1.802	1.579	30.8	36.2	1.667	1.483	25.1	34.0	1.145	1.037	29.4	30.5	1.219	1.070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV
	82.8	*79.9*	*56.4*	*56.3*	*65.2*	*51.5*	*22.7*	*21.6*	*70.5*	*49.7*	*21.0*	*20.3*	*57.4*	*46.7*	*14.4*	*14.2*	*67.3*	*41.9*	*15.3*	*14.6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	43.7	72.8	7.948	7.312	33.0	43.7	2.662	2.354	34.8	43.3	2.530	2.237	29.1	37.9	1.625	1.490	33.8	36.5	1.987	1.767	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V
	100.0	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*75.5*	*60.0*	*33.5*	*32.2*	*79.6*	*59.5*	*31.8*	*30.6*	*66.6*	*52.1*	*20.4*	*20.4*	*77.3*	*50.1*	*25.0*	*24.2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI	51.1	85.1	11.415	10.502	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI
	116.9	*116.9*	*143.6*	*143.6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) De cursieve cijfers zijn percentages en hebben steeds betrekking op de direct erboven staande getallen. Alle percentcijfers zijn berekend ten opzichte van de betreffende grootheden voor djati-boniteit V.
(*The numbers in italics are percentages and always bear upon the next higher ordinary numbers. All percentages are calculated in relation to the corresponding quantities for teak-quality class V.*)

Collectie Boschbouwproefstation. Foto Dr. Kramer.

Figuur 1. Complex Wadeng, groep natuurlijke djativerjonging op open plek aan sleuf-driesprong.
(Complex Wadeng, natürlicher Verjüngungshorst von Teak an einer durch Weggabelung offenen Stelle.)

EEN VOORBEELD VAN NATUURLIJKE DJATIVERJONGING

door

Dr. Ir. F. KRAMER.

(Met 3 figuren en 3 tabellen.)

(Mit deutscher Zusammenfassung.)

1 Inleiding.

In het ressort Wadeng der houtvesterij Padangan is een complex djatibosch gelegen, dat een zeer bijzondere samenstelling vertoont, en een voorbeeld is van boschvorming door natuurlijke verjonging.

De djati (*Tectona grandis* L. f.) schijnt hier zulke gunstige groeivoorwaarden te vinden, dat hij zich op plekken waar de oude opstand slechts een weinig wordt geopend, overal spontaan aanzaait. Op voldoende lichte plekken ontstaat hieruit een djativerjonging, die zeer wel in staat mag worden geacht om in de toekomst behoorlijk bosch te leveren.

Het zijn in het bijzonder de subvakken 84a en 85a, welke dit boschtype vertoonen. Deze subvakken behooren tot een vrij uitgestrekt complex oud blandongbosch, aanvankelijk van een kleine 1500 ha oppervlakte, dat door verschillende leegkappen echter reeds aanzienlijk in oppervlakte is ingekrompen.

Dit geheele complex blandongbosch vormt door zijn fraaie gesteldheid als het ware een eiland in de slechte bosschen van het 7757 ha groote ressort Wadeng.

In het bedrijfsplan van 1927 wordt in deel I over dit complex het volgende medegedeeld.

„In Wadeng treffen we in het N. O. een tamelijk vlak gedeelte aan met zeer gunstigen bodemtoestand; het is het gebied der blandongbosschen rondom de dk. Wadeng. Zuidelijk begint

het"...... „geaccidenteerde mergelgebied van veel minder gesteldheid."

En verder luidt het op blz. 33:

„Een tweede complex van dergelijke blandongbosschen komt voor ten Zuiden van de gehuchten Wadeng en Kaliaren (de vakken 72 tot en met 85 der afdeeling Wadeng, en vak 1, 2, 3, benevens de Noordelijke helften van 8 en 9 der afdeeling Toeri)." De oppervlakte van dit geheele complex bedraagt rond 1480 ha.

Doordat de djati zich na lichtstelling hier rijkelijk verjongde, werd de aandacht van het Boschbouwproefstation op deze vakken gevestigd. Zij werden als studieobjecten beschouwd voor de afdeeling „Djatinatuurverjonging" van dat instituut.

In Januari 1931 werd in de subvakken 84a en 85a, doch vooral in het eerstgenoemde, een onderzoek ingesteld naar de natuurlijke djativerjonging. Hiervan wordt in het onderstaande thans het een en ander meegedeeld.

Bij het onderzoek werd veel medewerking ondervonden van den beheerder van Padangan, Ir. D. A. Fernandes, wien hiervoor gaarne dank wordt gebracht.

II. Algemeene beschrijving.

Aangezien voornamelijk subvak 84a werd onderzocht, worden in hoofdzaak alleen gegevens van dit subvak vermeld.

Het bedrijfsplan geeft van subvak 84a de volgende beschrijving (bladz. 919):

„Oppervlakte 110,1 ha."

„Leeftijdsklasse IX."

„Hoogte 32 m."

„Groeiplaatsboniteit 4, opstandsboniteit 2½."

„Opstand: kapbaar djatiblandongbosch gemengd met secundaire en overkapbare stammen en groepen, tamelijk gelijkmatig, zuiver."

„Terrein: golvend."

„Grond: jong tertiair, zwarte leemgrond uit mergel en kalksteen, diepgrondig, humushoudend, plaatselijk steenig."

„Ondergroei: matig, plaatselijk gering, djatiopslag (mooi aan

sleuf FJ in het Oosten), ploso, girang, opo-opo en ander onkruid, plaatselijk grassen."

Aansluitend op deze beschrijving werd door mij ten behoeve van het onderzoek nog een algemeene opstandsbeschrijving gemaakt, terwijl daarna een gedetailleerde opstandsanalyse in twee uitgezochte proefperken van respectievelijk 1 en 0,36 ha werd verricht.

Algemeene opstandsbeschrijving. Er kunnen 4 soorten van opstandselementen worden onderscheiden, namelijk:

a. Zeer verspreid staande, zeer oude boomreuzen, die een slechten stamvorm vertoonen, holle stamvoeten bezitten en waarvan verschillende exemplaren zich reeds vrij laag in twee zware stammen splitsen. Deze boomen hebben zware en wijd uitstaande kroontakken en vrij lichte kronen.

b. Den hoofdopstand vormende slanke, takvrije, 30 tot 40 m hooge boomen met goed gevormde kronen, en diameters van 40 tot 90 cm; in het algemeen in ruimen stand, soms met groote openingen; leeftijd vermoedelijk 70 à 90 jaar.

c. Verjonging van maximum 20 m hoogte en 25 cm dikte, doch verder tot een minimum hoogte van 1 à 2 m en tot 1 cm dikte; in belangrijke mate stronkopslag. Deze verjonging vult voornamelijk de lichte plekken, welke door onderbreking in het kronendak zijn ontstaan, doch komt ook elders, doch dan in ijler verband, tot zelfs enkel verspreid voor.

d. Zeer kleine verjonging, voornamelijk op lichte plekken, doch ook elders en dan verspreid voorkomend; zeer veel kernplanten, waarvan een deel van den zaadval van 1930.

In een enkel gedeelte van het subvak komt een meer gelijkmatig boschtype van mindere gesteldheid en zonder noemenswaardige verjonging voor.

Eveneens werd opgemerkt, dat in een, langs een door het subvak stroomende kali (waterloop) als zoogenaamd „Galeriewald" voorkomend wildhoutstrookje, practisch geen djativerjonging is te vinden.

Verder verdient nog vermelding, dat in het subvak 2 lichtingsproefperken van het Boschbouwproefstation zijn gelegen, waarin een zeer rijke jonge djativerjonging is waar te nemen.

III. Geschiedkundige gegevens.

In Cordes' bekend boek [1]) wordt in hoofdstuk IV over de „Geographische verspreiding der Djatibosschen, in het bijzonder met betrekking tot hun voorkomen op Java" op blz. 174 over het hier behandelde boschcomplex het volgende medegedeeld:

„Later, in de jaren 1855 tot 1860, werd het djatibosch in den omtrek van Wadeng, in Padangan, van gouvernementswege geregeld perceelsgewijze geëxploiteerd."

Deze exploitatie viel dus in de periode van de zoogenaamde perceelsgewijze blandongaankappen, welke door den eersten Nederlandsch Oost-Indischen boschbouwkundigen ambtenaar Mollier in 1854 in de residentie Rembang werden ingevoerd. Deze periode eindigde — zooals bekend is — in 1865 met de opheffing der blandongdiensten.

Cordes schrijft op blz. 214 en 215 over deze perceelsgewijze blandongaankappen het volgende:

„Telken jare werd op verschillende plaatsen een perceel bosch geveld en daarna op de uitgekapte terreinen Djatizaad uitgezaaid. De jonge boomen beneden zekere afmetingen bleven bij de velling gespaard."

In de „Nota over de Verjonging der Djatibosschen" van A. E. J. Bruinsma [2]) wordt bij de behandeling van deze exploitatiemethode verder nog gezegd: „Aan deze werkwijze zijn de fraaie natuurlijke verjongingen te danken, die......", enz.

Het is uit latere jaren bekend, dat het uitzaaien van djatizaden in vele gevallen weinig of geen resultaat opleverde.

Uit het bovenstaande is derhalve af te leiden, dat de hoofdopstand van het hier behandelde boschcomplex Wadeng ontstaan is uit reeds aanwezige natuurlijke verjonging van uiteenloopenden, doch in het algemeen geringen leeftijd, die bij de perceelsgewijze blandongkap tusschen de jaren 1855 en 1860 is gespaard gebleven, en te zamen met stronkuitloopers van boompjes, welke bij de exploitatie van dit vermoedelijk niet al te dicht staande oude bosch vernield werden, na dezen kap vrij gelijkmatig opgroeiden.

---

[1]) J. W. H. Cordes, De djatibosschen op Java, 1881.

[2]) A. E. J. Bruinsma, Nota over de verjonging der djatibosschen op Java, Tectona, Deel XX, 1927, blz. 283 en volgende.

Verder zullen enkele oudere en minder goed gevormde boomen zijn blijven doorgroeien, daar deze blandongkap vermoedelijk niet een zoodanig intensieve leegkap zal zijn geweest, zooals we dat bij de tegenwoordige exploitatiemethode gewend zijn.

Deze opvatting wordt gesteund door de jaarringtellingen, die aan stamschijven van gevelde boomen van den hoofdopstand zijn verricht. Volgens de waarnemingen in de beide lichtingsproefperken zouden de boomen in deze perken dateeren respectievelijk van de jaren 1840 tot 1850. Volgens eigen waarnemingen aan een tiental stamschijven, hadden de boomen in 1931 een leeftijd van 70 tot 84 jaar, zoodat de opstand zou dateeren van de jaren 1847 tot 1861.

De zeer verspreid staande, meestal slecht gevormde oudere boomen hebben een leeftijd van meer dan 100 jaar, sommige vermoedelijk zelfs van 200 jaar.

In de latere jaren is in deze vakken opnieuw gekapt. Volgens het bedrijfsplan van 1927 (blz. 68) is, ingevolge besluit van den Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel No. 180/B van 25 Februari 1908 in dit gebied een zuiveringsperceel gelegd. Dit perceel besloeg een uitgestrektheid van ongeveer 2300 ha. De zuivering had onder andere plaats in de vakken 61 tot en met 73 en 86 tot en met 97. Verder wordt hierbij nog gezegd:

„Aansluitend aan deze zuivering werd een lichting uitgevoerd in de betere gedeelten van de Noordelijk daarvan gelegen blandongbosschen."

In de hier in het bijzonder behandelde subvakken 84a en 85a werd dus na 1908 gelicht. De zuivering en lichting hadden plaats tusschen de jaren 1908 en 1921, en waren bijzonder sterk in de jaren 1908, '09, '10, '11, '12, '13, '17 en '21.

Het ligt dus voor de hand, dat de reeds eerder onder c genoemde verjonging in hoofdzaak tusschen de jaren 1908 tot 1913, deels nog tot 1921 zal zijn ontstaan.

Uit het tweede deel van het bedrijfsplan van 1927 (blz. 127) blijkt verder nog, dat in 1928 en 1929 opnieuw in subvak 84a een gecombineerde zuivering en lichting werd uitgevoerd.

Volgens inlichtingen van den vorigen en van den tegenwoordigen beheerder (respectievelijk Inspecteur W. A. Zijp en

Opperhoutvester Ir. D. A. Fernandes) was het mede de bedoeling, om door de lichting natuurlijke verjonging uit te lokken.

Het in deze paragraaf behandelde kan derhalve als volgt worden samengevat.

De hoofdopstand der subvakken Wadeng 84a en 85a is ontstaan uit natuurlijk verjongde kernplanten kort voor 1855 en voor een deel als opslag van deze verjonging tusschen de jaren 1855 en 1860, na perceelsgewijzen blandongkap (element b der algemeene opstandsbeschrijving). Hierin komen verspreid voor eenige destijds aangehouden oudere boomen (element a). De in dit bosch zoo opvallende opgaande verjonging dateert van de jaren 1908 tot 1913, deels tot 1921 (element c), terwijl een deel van de kleinste verjonging sedert 1928 is ontstaan (element d).

IV. Analyse van den opstand.

Ten einde een nauwkeuriger beeld van den opstand te krijgen dan bij een algemeene beschrijving mogelijk is, werd het onderzoek — zooals reeds gezegd — geconcentreerd in twee proefperken, van respectievelijk 1.00 ha en 0.36 ha oppervlakte.

Deze proefperken werden gelegd in het Zuidwestelijk gedeelte van het vak, waarbij ervoor werd gezorgd verschillende typen te verkrijgen.

Proefperk I (van 1.00 ha) geeft het algemeene beeld, namelijk een matig geopenden opstand met verspreid staande verjonging over de geheele oppervlakte en dichte verjonging op de lichtere plekken.

Proefperk II (van 0.36 ha) daarentegen is gelegd in een zeer open gedeelte, vermoedelijk ontstaan tengevolge van lichting en van bliksemschade, omzoomd met groote boomen, en volkomen verjongd.

1. Opname van den ouden opstand.

a. Proefperk I, oppervlakte 1.00 ha.

Per ha staan hier 104 boomen. Dat de opstand aanvankelijk

Collectie Boschbouwproefstation. Foto Dr. Kramer.

Figuur 2. Complex Wadeng, proefperk I, natuurlijke djativerjonging in gelichten opstand en aan sleufrand.
(Probefläche I, natürliche Teakverjüngung unter gelichtetem Oberstand am Wegrand.)

zeer dicht is geweest, moge blijken uit het groote aantal stronken, dat nog wordt aangetroffen. Bij de opname werden 245 stronken geteld van boomen met meer dan 25 cm diameter.

De diameters van den staanden opstand varieeren van 24 tot 107 cm (berekend uit omtrekmetingen), in hoofdzaak binnen de grenzen 40 en 80 cm. De gemiddelde diameter bedraagt 56 cm. Er werden 18 boomhoogten gemeten (dubbele meting met den hoogtemeter van H ü h n i). Deze varieeren van 21.6 tot 37.5 m. Bij den gemiddelden diameter behoort een correspondeerende hoogte van 35 m.

De stamvorm is zeer goed, hetgeen na de plaats gehad hebbende lichtingen niet behoeft te verwonderen. De kronen zijn vrij hoog aangezet, sluiten bij verschillende exemplaren aaneen, doch vertoonen op tal van plaatsen geringe tot matig groote openingen.

b. P r o e f p e r k I I, oppervlakte 0.36 ha.

Per ha omgerekend staan hier 50 boomen. Bovendien werden in het proefperk nog 55 stronken van boomen met meer dan 25 cm diameter geteld, hetgeen per ha omgerekend een aantal van 153 stronken beteekent.

De diameters varieeren van 46 tot 100 cm, zonder een regelmatige groepeering om een bepaald gemiddelde. De gemiddelde diameter bedraagt hier 72 cm, met een bijbehoorende gemiddelde hoogte van 36,5 m. De hoogtegrenzen zijn 32.6 m en 41.1 m.

Ook in dit proefperk zijn de stamvormen zeer goed. De stand der boomen is ruimer, terwijl het midden van het proefperk wordt gevormd door een gat, geheel met verjonging gevuld.

2. P r o e f p e r k e n d e r a f d e e l i n g „O p b r e n g s t- e n D u n n i n g s o n d e r z o e k" v a n h e t B o s c h b o u w- p r o e f s t a t i o n.

De Opperhoutvester H. E. W o l f f v o n W ü l f i n g, hoofd der afdeeling „Opbrengst- en Dunningsonderzoek" van het Boschbouwproefstation verstrekte enkele gegevens van de beide proefperken (een lichtingsperk en een perk voor sterke dunning), welke door genoemde afdeeling in subvak 84a werden gelegd. De opname dezer perken had plaats in October 1926.

De gegevens hebben betrekking op den blijvenden met den

dunnings- (eventueel lichtings-) opstand, dus op den toestand vóór de behandeling.

Tabel 1.

Meetgegevens der lichtingsproefperken. [1])

Nummer proefperk	Stamtal per ha	Gemiddelde		Dikhout-massa per ha m³	Totaal massa per ha m³
		hoogte m	diameter cm		
117	98	34.8	57.6	414	456
118	93	34.9	55.9	395	432

De gegevens voor hoogte en diameter komen zeer goed overeen met die van het hierboven behandelde proefperk no. 1.

3. B o d e m b e g r o e i i n g.

In beide proefperken is de bodembegroeiïng van geringe ontwikkeling. Zij is ijl en laag, namelijk bijna steeds lager dan 1 m. Alleen op lichte plekken is de ontwikkeling krachtiger en de stand dichter.

Overal is ruimschoots de, deels met afgevallen blad bedekte grond tusschen deze bodemflora zichtbaar. Een dergelijke toestand van de bodemoppervlakte is zeer gunstig voor verjonging. Van deze flora zijn de volgende soorten het talrijkst: *Baliospermum montanum* M. A r g., de kruipende *Dioscorea alata* L., de grassen *Oryza granulata* N e e s. et A r n. en *Panicum distachym* L., de *Zingiberaceeën: Globba marantina* L., *Zingiber amariceus* B l., *Gastrochilus panduratum* R i d l ., en de beide g i r a n g soorten: *Leea aequata* L. en *Leea indica* M e r r.

Verder komen nog verspreid voor *Merremia gemella* H a l l. een kruipplant, *Sida rhambifolia* L., *Tacca palmata* B l., de orchidee *Peristylis goodyeroides* L i n d l.

Een belangrijk element vormen in de bodemflora de d j a t i-planten, zoowel opslagen als kernplaten, terwijl hier en daar wat k e s a m b i (*Schleichera oleosa* M e r r.) wordt aangetroffen.

4. G r o n d.

De grond is van mergeloorsprong. Hij heeft het type van

[1]) Gegevens van de afdeeling „Opbrengst- en Dunningsonderzoek" van het Boschbouwproefstation.

Collectie Boschbouwproefstation. Foto Dr. Kramer.

Figuur 3. Complex Wadeng, proefperk I, aan elkaar sluitende kegelvormige verjongingsgroepen in gelichten opstand.
(Aneinanderstoszende kegelförmige Verjüngungshorste unter gelichtetem Oberstand.)

een jonge zwarte mergelgrond met een bruine tusschenlaag. Plaatselijk komen steenen voor.

Er werd een grondmonster genomen, dat op het Bodemkundig Instituut van het Algemeen Proefstation voor den Landbouw werd onderzocht. Aan de resultaten, welke door het Hoofd van dat Instituut Dr. Ir. J. Th. White (wien hierbij daarvoor dank wordt gebracht) werden medegedeeld, wordt het volgende ontleend.

In het algemeen is dit soort gronden van goede gesteldheid. De bovenlaag van 20 tot 25 cm is chemisch rijk aan fosfor, kali en kalk ($CaCO_3$), is zeer humusrijk en in een goeden fysischen toestand. Voor mergelgrond is hij licht, evenals de tweede laag, die ongeveer 40 cm diep is.

De tweede laag en de ondergrond zijn belangrijk armer aan plantenvoedende stoffen, vooral aan fosfor.

In het onderzochte grondmonster vertoonden de opeenvolgende drie lagen van boven naar beneden een sterke toename van koolzure kalk. De percentages waren respectievelijk 15 %, 30 % en 40 % $CaCO_3$. De bovengrond is dus meer uitgespoeld.

Als boschgrond is dus deze grond ongetwijfeld van goede gesteldheid, hetgeen bij de boniteering (groeiplaatsboniteit 4) trouwens reeds tot uitdrukking is gekomen.

V. De verjonging.

1. Ten einde een juisten indruk te krijgen van de mate van voorkomen der natuurlijke verjonging, werden de beide proefperken verdeeld in vakken van 10 bij 10 m. In deze vakken werden alle djatiplanten geteld en gemeten.

Hierbij werd een splitsing gemaakt in:

a. grootere verjonging, namelijk hooger dan 1.50 m, waarbij van iedere plant de omtrek op borsthoogte en de boomhoogte werd gemeten,

b. kleinere verjonging, van 0.25 m tot 1.50 m hoogte,

e. kleinste verjonging, lager dan 0.25 m.

De opname strekt zich alleen uit over de djatiplanten van maximum circa 20 m hoogte, namelijk de hierboven bij de algemeene beschrijving (hoofdstuk II) behandelde derde en

vierde opstandselementen. Zooals bij deze beschrijving reeds werd opgemerkt, zijn deze elementen gemakkelijk te onderscheiden, door de scherpe afscheiding van de (zoo veel grootere) boomen van den hoofdopstand.

a. Algemeene cijfers.

In de eerste plaats moge hier een algemeene indruk worden gegeven door enkele totaalcijfers, betrekking hebbende op het aantal planten in beide proefperken, waarbij de opnamecijfers van proefperk II omgerekend zijn per ha.

Tabel 2.

Tellingcijfers der natuurlijke djativerjonging in de proefperken
(no. II omgerekend per ha.)

Nummer proefperk	Totaal aantal planten	Planten >1.50 m hoogte	Planten van 0.25 m — 1.50 m hoogte	Planten <0.25 m hoogte
I	3087	1667	460	960
II	2200	1481	431	288

Uit deze totaalcijfers zou men kunnen concludeeren, dat in beide proefperken meer dan voldoende planten aanwezig zijn, om een nieuwen opstand te vormen. Men mag deze gevolgtrekking echter niet maken, zonder ook speciale kenmerken der verjonging daarbij in beschouwing te nemen. Deze hebben betrekking op: ontwikkeling (hoogte, dikte, stamvorm), dichtheid en verspreiding.

Bij de opname kon een vrij volledig beeld van de ontwikkeling gevormd worden, terwijl door de verdeeling der proefperken in vakken van 10 × 10 m voldoende inzicht in de dichtheid en verspreiding der verjonging verkregen kon worden.

b. Ontwikkeling der verjonging.

Voor de beoordeeling van de ontwikkeling der verjonging bepalen wij ons tot de „grootere verjonging", dat zijn dus de boompjes grooter dan 1.50 m, met een maximum hoogte van ongeveer 20 m en een maximum diameter van 25 cm. In de beide proefperken bedroegen de aantallen dezer planten respectievelijk 1667 en 1481.

Van deze boompjes werden de hoogten in kwart meters nauwkeurig gemeten met een bamboelat, terwijl de diameters op borsthoogte werden bepaald door omtrekmeting.

In proefperk I varieeren de maximum hoogten per vak (van 1 are) van 1.75 m tot 17 m. De gemiddelde hoogten per vak varieeren van 1.75 m tot 7.25 m. De schommelingen zijn vrij groot. De gemiddelde hoogte dezer verjonging van het geheele proefperk heeft daarom slechts geringe waarde; zij wordt volledigheidshalve gegeven en bedraagt 4.25 m.

De diameters der „grootere verjonging" bewegen zich, alle vakken te zamen genomen, tusschen 1 en 17 cm, doch in de meeste vakken tusschen 1 en 6 cm. De gemiddelde diameter voor het geheele proefperk bedraagt 3 cm.

In proefperk II schommelen per vak de maximum hoogten tusschen 7.75 m en 22 m, in hoofdzaak tusschen 7.75 en 16 m. De gemiddelde hoogten per vak varieeren van 3.50 m tot 10.25 m. De verjonging is gelijkmatiger en ook krachtiger ontwikkeld dan in proefperk I. De gemiddelde hoogte der „grootere verjonging" van het geheele proefperk bedraagt 5.50 m.

De diameters schommelen, alle vakken te zamen genomen, tusschen 1 en 21 cm, doch in hoofdzaak tusschen 1 en 9 cm. Voor het geheele proefperk bedraagt de gemiddelde diameter der „grootere verjonging" 4.5 cm. Ook uit de diametercijfers blijkt dus de krachtiger ontwikkeling der verjonging in dit proefperk.

De stamvorm der natuurlijk verjongde djatiboompjes in beide proefperken valt bij een nadere beschouwing niet mee. Slechts 10 tot 20 percent der boompjes heeft een onberispelijken stamvorm: recht en met goede vertakking. Zeer vele zijn meer of minder krom, hebben een scheeven stamvoet en een eenzijdige of op andere wijze ongunstige vertakking. De stamvorm zoowel als de kroonontwikkeling blijken zeer afhankelijk te zijn van het licht, dat door het ongelijkmatig geopende kronendak van den hoofdopstand wordt doorgelaten.

Bij matigen en zelfs nog bij vrij sterken lichtinval vertoonen de djatiboompjes van 10 tot 20 m hoogte een laag aangezette, vrij ijle kroon, met korte takken en vrij kleine bladeren. Alleen bij zeer ruimen lichttoevoer, zooals in het midden van

proefperk II, is de kroon hooger aangezet, forscher en dichter. De grootere planten, die in de schaduw groeien, blijven achter in ontwikkeling en zijn bijna alle slecht gevormd.

Daar de meeste planten van deze „grootere" natuurlijke verjonging opslagen bleken te zijn, werden een 50 tal boompjes uitgegraven, teneinde de vergroeiïng aan den wortelhals na te gaan.

Van de 50 uitgegraven penwortels bleken er 3 van kernplanten en 47 van opslagen te zijn. Bij deze opslagen vertoonden 37 (= 80 %) inrottingsverschijnselen, meestal in geringe, doch bij enkele in sterke mate. Bij 10 opslagen werd in het geheel geen inrotting waargenomen.

Ook uit deze gegevens blijkt, dat de kwaliteit van de natuurlijke verjonging matig is. Evenwel dient hierbij in aanmerking te worden genomen, dat de opslagen in geenen deele zijn verzorgd, zooals dit bijvoorbeeld bij een goede opslagcultuur het geval is.

c. Dichtheid en verspreiding der verjonging.

In beide proefperken komt in alle vakken (van 10 m bij 10 m) verjonging voor; deze varieert evenwel sterk in dichtheid.

In proefperk I bedraagt de gemiddelde dichtheid 31 planten per are, terwijl zij schommelt tusschen de grenzen 11 en 89.

In proefperk II is de gemiddelde dichtheid 22 planten, en zijn de cijfers voor het kleinste en het grootste aantal planten per are 8 en 37.

Ter aanvulling van deze totaalcijfers is van elk der 3 groepen, waarin de verjonging onderverdeeld is, nagegaan de gemiddelde, de kleinste en de grootste dichtheid per vak. Deze gegevens zijn in tabel 3 vereenigd, te zamen met de hierboven genoemde totaalcijfers.

De verspreiding der verjonging over het geheele proefperk is niet gelijkmatig.

De mate van verjonging is afhankelijk van den lichtinval. Hoewel de verjonging in geen enkel vak ontbreekt, komen in de meer gesloten, donkere gedeelten minder planten voor dan op de geopende plekken. Verder overheerscht op sommige plekken de groep der „grootere" verjonging (> 1.50 m), terwijl

Tabel 3.

Dichtheidcijfers der natuurlijke verjonging.
(Aantal planten per vak van 1 are.)

	Planten 1.50 m	Planten van 0.25—1.50 m	Planten 0.25 m	Geheele verjonging
Proefperk I.				
gemiddelde aantal .	17	5	10	32
kleinste „ .	0	0	0	11
grootste „ .	40	24	75	89
Proefperk II.				
gemiddelde aantal .	15	4	3	22
kleinste „ .	0	0	0	8
grootste „ .	25	13	27	37

elders de planten kleiner dan 0.25 m de overhand hebben. In het algemeen belet een krachtige ontwikkeling der eerste groep het aanslaan van de nieuwe verjonging.

Ten slotte moge nog worden vermeld, dat 2 maanden na de opname bleek, dat op eenige plaatsen van de laagste verjonging een deel was afgestorven.

d. Leeftijd der verjonging.

Ten einde den leeftijd van de verschillende elementen der verjonging na te gaan, werden aan een 30 tal boompjes, varieerende van 1 tot 17 cm diameter aan den stamvoet, jaarringtellingen verricht. De leeftijden liepen uiteen van 2 tot 26 jaar; de meeste bleven beneden de 20 jaar. Daar het grootste gedeelte dezer boompjes uit opslag van kleine stronkjes is ontstaan, moeten hierbij nog enkele jaren opgeteld worden. Verder werden talrijke kiemplantjes, die eenige weken oud waren, gevonden.

2. Beschouwing over den gang der verjonging.

De hier beschreven natuurlijke djati verjonging, dat zijn dus de djati planten van maximum circa 20 m hoogte en 25 cm diameter, heeft haar ontstaan in hoofdzaak te danken aan de verplegingsmaatregelen, die sedert 1908 werden genomen.

De lichtingen, die hier na 1908 werden uitgevoerd, hebben in den hoofdopstand op verschillende plaatsen het kronendak zoodanig geopend, dat daardoor gunstige voorwaarden voor natuurlijke djativerjonging ontstonden. De laatste lichting van 1928/'29 heeft in den, intusschen bijna wederom gesloten opstand opnieuw de gelegenheid tot verjongen geboden.

Het is thans niet meer na te gaan, in welke jaren de verjonging is ontstaan. De leeftijdsverschillen, die bij de jaarringtellingen te voorschijn traden, zijn daartoe op zichzelf niet toereikend. Het is mogelijk dat door beschadigingen (bijv. branden) planten verloren gingen, waarvan de wortelstronkjes later opnieuw uitliepen.

Vermoedelijk is de verjonging niet gelijktijdig ontstaan. Hierop wijst onder andere op verschillende plaatsen de spontane aanzaaiïng in den regentijd 1930/'31.

Het blijkt zeer duidelijk, dat de verjonging alleen op plaatsen waar het aanvankelijk gesloten kronendak wordt onderbroken, dus waar licht op den grond valt, kans heeft, om vasten voet te krijgen. Voor de verdere ontwikkeling der verjonging is het evenwel noodig, dat in den opstand sterk gelicht wordt. De mate van lichting is zonder nader onderzoek niet aan te geven. Volgens de opname van proefperk II is een stamtal van 50 per ha gunstig. Het is evenwel waarschijnlijk, dat een spoedige opruiming van den opstand daarna noodig zal zijn.

In lichte schaduw kan weliswaar een begin van verjonging ontstaan, doch de kans op afsterven van kiemplanten is groot, terwijl de overblijvende planten zich niet gunstig ontwikkelen.

In dichte schaduw ontstaat geen natuurlijke djativerjonging.

VI. Samenvatting.

1. In het blandongcomplex Wadeng (houtvesterij Padangan, ressort Wadeng), waar een zeer rijke djativerjonging voor-

komt, zijn waarnemingen verricht over de natuurlijke verjonging van den d j a t i (*Tectona grandis* L. f.).

2. Steunende op geschiedkundige gegevens van C o r d e s (1881) en van het bedrijfsplan van 1927 werd — mede met behulp van jaarringtellingen — een analyse van den opstand gemaakt. Hierbij bleek dat de hoofdopstand kort voor 1855 en tusschen de jaren van den perceelsgewijzen blandongkap 1855 tot 1860 is ontstaan. De opvallende verjonging dateert van de jaren 1908 tot 1921, terwijl de kleinste verjonging na 1928 is opgekomen.

3. De bodembegroeiïng en de grondtoestand werden beschreven. De eerste is gunstig voor verjonging; de grond is van goede gesteldheid (groeiplaatsboniteit 4).

4. De verjonging werd geanalyseerd in twee proefperken, door deze in vakken van 10 bij 10 m te verdeelen.

5. Per are kwamen in beide proefperken gemiddeld 31 en 22 d j a t i boompjes voor van maximum 22 m hoogte en 21 cm diameter.

6. De stamvorm dezer boompjes is matig. Daar de meeste onbehandelde stronkopslagen zijn, komt wortelinrotting zeer veel — hoewel meestal nog in geringe mate — voor.

De kwaliteit der natuurlijke verjonging is matig.

7. De dichtheid der verjonging varieert in beide proefperken van 11 respectievelijk 8 tot 89 respectievelijk 37 planten per are.

8. De verspreiding der planten is ongelijkmatig. In open gaten komt meer en krachtiger ontwikkelde verjonging voor dan op gedeeltelijk beschaduwde plaatsen. In dichte schaduw ontstaat geen natuurlijke djativerjonging.

9. Zoowel voor het aanslaan der verjonging als voor de verdere ontwikkeling ervan is ruime lichtinval in den opstand noodzakelijk. Hoewel het onderzoek zich nog niet tot zoover uitstrekte, mag toch de veronderstelling geuit worden, dat voor een volledige verjonging een snelle opruiming van den ouden opstand vereischte is.

EIN BEISPIEL NATÜRLICHER TEAKVERJÜNGUNG

von

DR. IR. F. KRAMER.

(Zusammenfassung des vorstehenden Artikels.)

1. Die hier beschriebenen Untersuchungen über die natürliche Verjüngung des Teak (*Tectona grandis* L. f.) erstrecken sich auf dem Komplexe Wadeng (Oberförsterei Padangan), wo eine sehr reiche Teakverjüngung vorkommt.

2. Die Analyse des Bestandes stützt sich auf geschichtliche Mitteilungen von Cordes (1881), den Betriebsplan von 1927 und auf eigene Jahrringzählungen. Hiernach ist der Hauptbestand kurz vor 1855 und zwischen 1855 und 1860 aus parzellierten Kahlhieben (s. g. „Blandong"-hieben) entstanden. Von der Verjüngung datieren die gröszeren Pflanzen von den Jahren 1908 bis 1921, während die kleinsten nach 1928 entstanden sind.

3. Die Bodenflora ist für die Verjüngung nicht hinderlich. Der Bodenzustand ist gut (Bonität 2).

4. Die Analyse der Verjünging wurde in 2 Probeflächen ausgeführt, die in Unterflächen von je 10 × 10 m geteilt sind.

5. Die mittlere Stammzahl der Teakverjüngung per ar ist in den beiden Flächen 31 und 22, die maximale Höhe 22 m und der gröszte Durchmesser 21 cm.

6. Die Baumformen sind mittelmäszig, und da die meisten Pflanzen Stockausschläge sind, kommt Wurzelfäule verhältnismäszig oft vor. Im ganzen betrachtet ist die Verjüngung von geringer Qualität.

7. Die Pflanzendichte der Verjüngung schwankt auf der einen Fläche von 11 bis 89, auf der anderen von 8 bis 37 Pflanzen per ar.

8. Die Verbreitung der Pflanzen ist ungleichmäszig; an

offenen Stellen mit stärkerem Lichteinfall besser entwickelt, während sie im dichten Schatten ganz ausbleibt.

9. Sowohl für das Entstehen als für die weitere Entwicklung der Verjüngung ist reichlicher Lichteinfall durchaus notwendig. Obwohl die Untersuchungen sich noch nicht soweit ausgebreitet haben, kann doch angenommen werden, dasz für eine rasche Entwicklung der Verjüngung schnelle Räumung des Oberstandes Vorbedingung ist.

INHOUDSOVERZICHT.

Blz.

I. Inleiding. ... 867
II. Algemeene beschrijving. ... 868
III. Geschiedkundige gegevens. ... 870
IV. Analyse van den opstand. ... 872
1. Opname van den ouden opstand. ... 872
a. Proefperk I. ... 872
b. Proefperk II. ... 873
2. Proefperken der afdeeling „Opbrengst- en Dunningsonderzoek" van het Boschbouwproefstation. ... 873
3. Bodembegroeiing. ... 874
4. Grond. ... 874
V. De verjonging. ... 875
1. Opname der proefperken. ... 875
a. Algemeene cijfers. ... 876
b. Ontwikkeling der verjonging. ... 876
c. Dichtheid en verspreiding der verjonging. ... 878
d. Leeftijd der verjonging. ... 879
2. Beschouwing over den gang der verjonging. ... 879
VI. Samenvatting. ... 880
Deutsche Zusammenfassung. ... 882

EEN NIEUWE DETERMINATIE-METHODE

door

A. T. J. BIANCHI.

(With a summary in English.)

Ieder die wel eens met de gewone dichotomische determinatietabellen gewerkt heeft, zal daarbij meermalen op punten gestooten zijn, waarbij men, doordat het te determineeren materiaal onvolledig is, dan wel een kenmerk daaraan minder duidelijk te zien is, weifelt welke weg moet worden ingeslagen. Toch is men genóódzaakt een keus te doen, aangezien men anders niet verder kan komen. Nu kan men wel is waar een dergelijk twijfelpunt in de gedachten houden en later ook nog eens den anderen weg volgen, maar vooral wanneer zoo'n punt in het begin van een lange tabel voorkomt, of wanneer zich meerdere onzekere punten voordoen, zijn daaraan groote bezwaren verbonden en zal men vaak niet uitkomen.

Dit gaf mij aanleiding om naar een soepeler determinatiemethode te zoeken, waarbij men niet aan een bepaalde volgorde der kenmerken gebonden is en men dus kenmerken, die men aan het te determineeren object niet met zekerheid kan vaststellen, kan overslaan of althans het gebruik er van uitstellen tot gebleken is of men niet langs anderen weg het doel kan bereiken.

Ik kwam daarbij tot het hieronder uiteengezette kaartsysteem, dat voor zoover mij bekend nog niet door anderen werd toegepast en dat naast ontwijfelbare nadeelen mijns inziens toch voldoende voordeelen biedt om er eenige oogenblikken aandacht voor te vragen.

Hoewel de methode zeer eenvoudig is, laat zij zich gemakkelijker demonstreeren dan beschrijven. Ik wil echter probeeren het principe zoo duidelijk mogelijk uiteen te zetten en aan een bepaald voorbeeld toe te lichten.

Men begint met een overzicht te maken van de soorten (eventueel geslachten) die men in den sleutel wil opnemen. Vervolgens wordt een kaart ingedeeld in een voldoend aantal vakjes, zoodat aan elke determinatie-eenheid (soort, eventueel geslacht) een bepaald vakje kan worden toegewezen. Het verdient aanbeveling het aantal vakjes wat grooter te nemen, de overblijvende vakjes kunnen dan later bij eventueele uitbreiding van den sleutel in gebruik genomen worden. De naam van elke soort wordt, zoo noodig in duidelijke afkorting, in het betreffende vakje ingeschreven. Men laat deze ingevulde kaart in voldoend aantal vermenigvuldigen, bijv. drukken. Voor elk der bij de determinatie te gebruiken kenmerken wordt nu een afzonderlijke kaart bestemd. Het betreffende kenmerk wordt boven aan de kaart geschreven en de vakjes van alle soorten, waarbij dit kenmerk kan voorkomen, worden gemerkt. Vervolgens worden de gemerkte vakjes zorgvuldig u i t g e s n e d e n.

Naast deze „kenmerkkaarten", die op wit of onopvallend gekleurd papier gedrukt worden, laat men ook een aantal kaarten op papier van een zeer opvallende kleur, bijv. rood, afdrukken. Een van deze roodgekleurde kaarten wordt bij de determinatie als onderlegger gebruikt. Legt men nu hierop de kaart voor een af ander kenmerk, dan zal men door de uitgesneden vakjes de roode onderlegkaart kunnen lezen. De soorten die het bepaalde kenmerk kunnen vertoonen zullen dus duidelijk rood afsteken tegen de rest. Legt men hierop nu een tweede kenmerkkaart, dan zullen alleen de soorten, die b e i d e kenmerken vertoonen, rood afsteken. Naarmate men meer kaarten oplegt zal het aantal roode vakjes verminderen, totdat tenslotte slechts één vakje overblijft, dat dan de gezochte determinatie geeft.

Er moet voor gezorgd worden, dat de kaarten precies op elkaar passen: zij moeten daarom alle nauwkeurig op dezelfde wijze afgesneden zijn. Bij de gedrukte kaarten kan men daarvoor zorgen door de lijnen, waarlangs de kaart moet worden afgesneden, in den drukspiegel op te nemen. Om te bereiken, dat de correspondeerende vakjes van de verschillende kaarten precies op elkaar vallen, maakt men gebruik van een uit karton of triplex hout vervaardigd bord, waarop twee loodrecht op

Acer	Acer.
Saurau	Act.
Alangi	Alang
Anacar	Anacardiaceae
Bouea	
Buchan	
Campno	
Dracon	
Gluta	
Koorde	
Lannea	
Mangif	
Mel. ch	
Mel rr	
Micros	
Parish	
Pentas	
Rhus	
Semeca	
Spondi	
Swinto	
Alphon	Anonaceae
Anaxag	
Anona	
Canang	
Cyatho	
Goniot	
Meiogy	
Mezzet	
Milius	
Mitrep	
Orophe	
Phaean	
Platym	
Polyal	
Popowi	
Saccop	
Sagera	
Stelec	
Xylopi	
Alston	Apocynaceae
Cerber	
Dyera	
Hunter	
Kickxi	
Kopsia	
Lepini	
Ochros	
Plumie	
Rauwol	
Tabern	
Vallar	
Voacan	
Wright	
Ilex	Aquif.

Aralid	Araliaceae
Artrop	
Brassa	
Gilibe	
Harmsi	
Macrop	
Polysc	
Schfft	
Tetrap	
Agathi	Arauc.
Arauca	
Cresce	Bignoniaceae
Deplan	
Dolich	
Hetero	
Kigeli	
Millin	
Oroxyl	
Raderm	
Spatho	
Stereo	
Boerla	Boerl.
Boschi	Bombacaceae
Campto	
Ceiba	
Coelos	
Durio	
Gossam	
Neesia	
Cordia	Borrag.
Ehreti	
Pteleo	
Canari	Burseraceae
Garuga	
Hemisa	
Protiu	
Santir	
Scutin	
Triomm	
Cratae	Capp.
Viburn	Caprif.
Casuar	Casu.
Elaeod	Celastraceae
Euonym	
Gymnos	
Kokoon	
Kurrim	
Lophop	
Siphon	
Ascari	Clor.
Clethr	Clet.

Lumnit	Combret.
Termin	
Vernon	Comp.
Elliph	Conn.
Mastix	Corn.
Crypte	Crypt.
Spirae	Cunon.
Weinma	
Callit	Cupr.
Octome	Datisc.
Tetram	
Dillen	D.
Anisop	Dipterocarpaceae
Balano	
Cotyle	
Dipter	
Dryoba	
Hopea	
Isopte	
Parash	
Pentac	
Shorea	
Vatica	
Diospy	Ebena.
Maba	
Elaeoc	Elaeoc.
Sloane	
Vaccin	Eric.
Rhodod	
Erythr	Erytr.
Acalyp	Euphorbiaceae
Aleuri	
Antide	
Aporos	
Baccau	
Bischo	
Blumeo	
Bridel	
Cephal	
Chaeto	
Cheilo	
Chorio	
Cleidi	
Cleist	
Coccoc	
Coelod	
Croton	
Daphni	
Doryxy	
Drypet	
Elater	

Endosp	Euphorbiaceae
Excoec	
Galear	
Geloni	
Glochi	
Hevea	
Homala	
Homono	
Macar	
Mallot	
Neosco	
Ostode	
Paracr	
Phylla	
Pimele	
Podade	
Putran	
Sapium	
Trewia	
Trigon	
Wetria	
Castan	Fagac.
Quercu	
Bennet	Flacourtiaceae
Casear	
Flacou	
Eleuth	
Erythr	
Homali	
Hydnoc	
Osmeli	
Pangiu	
Parops	
Poliot	
Ryparo	
Scolop	
Tarakt	
Gnetum	Gnet.
Gonyst	Gon.
Caloph	Guttiferae
Cratox	
Garcin	
Kayea	
Mesua	
Ochroc	
Alting	Hamamelidac.
Buckla	
Distyl	
Rhodol	
Sycops	
Gyroca	Hernan.
Hernan	

Apodyt	Icacinaceae
Charle	
Gonoca	
Platea	
Stemon	
Gompho	
Urandr	
Engelh	Jugl.
Actino	Lauraceae
Beilsc	
Cinnam	
Crypto	
Dehaas	
Endian	
Euside	
Iteada	
Linder	
Litsea	
Machil	
Notaph	
Persea	
Phoebe	
Barrin	Lecythid.
Chyden	
Planch	
Acacia	Leguminosae
Acroca	
Adenan	
Albizz	
Amhers	
Bauhin	
Butea	
Cassia	
Crudia	
Cynome	
Dalber	
Derris	
Dialiu	
Dichro	
Erythr	
Gledit	
Inocar	
Intsia	
Koompa	
Leucae	
Manilt	
Millet	
Ormosi	
Pahudi	
Parkia	
Peltop	
Perico	
Pithec	
Poinci	
Pongam	

Pteroc	Leguminosae
Rhynch	
Saraca	
Serian	
Sesban	
Sindor	
Tamari	
Wallac	
Ctenol	Lina.
Ixonan	
Coutho	Loganiaceae
Crater	
Fagrae	
Norris	
Strych	
Lagers	Lythra.
Pemphi	
Magnol	Magnol.
Michel	
Talaum	
Hibisc	Malva.
Thespe	
Astron	Melastomataceae
Axinan	
Dactyl	
Kibess	
Memecy	
Pterna	
Aglaia	Meliaceae
Amoora	
Aphana	
Azadir	
Chisoc	
Dysoxy	
Lansiu	
Melia	
Reinwa	
Sandor	
Swiete	
Toona	
Walsur	
Xyloca	
Kibara	Moni.
Antiar	Moraceae
Artoca	
Brouss	
Ficus	
Gymnar	
Morus	
Parart	
Praine	
Sloeti	
Strebl	
Moring	Morin.

Myrica	Myric.
Gymnac	Myristicaceae
Horsfi	
Knema	
Myrist	
Ardisi	Myrsina.
Myrsin	
Aphano	Myrtaceae
Decasp	
Eucaly	
Eugeni	
Leptos	
Melale	
Metros	
Psidiu	
Rhodam	
Trista	
Xantho	
Pisoni	Nyct.
Nyssa	Nyss.
Bracke	Ochnac.
Ourate	
Anacol	Olacaceae
Ochano	
Scorod	
Stromb	
Fraxin	Oleaceae
Ligust	
Linoci	
Olea	
Champe	Opil.
Averrh	Oxalida.
Sarcot	
Pinus	Pina.
Pittos	Pittos.
Dacryd	Podocarpa.
Phyllo	
Podoca	
Xantho	Polyg.
Helici	Prot.
Alphit	Rhamnaceae
Rhamnu	
Zizyph	
Anisop	Rhizophoraceae
Brugui	
Carall	
Ceriop	
Combre	
Gynotr	
Kandel	
Pellac	
Rhizop	

Angelo	Rosaceae
Pa ast	
Parina	
Photin	
Prunus	
Pygeum	
Adina	Rubiaceae
Anthoc	
Cincho	
Coelos	
Coffea	
Garden	
Guetta	
Hymeno	
Hypoba	
Ixora	
Jackia	
Lachno	
Mitrag	
Mussae	
Morind	
Naucle	
Petung	
Plectr	
Prisma	
Randia	
Sarcoc	
Terenn	
Timoni	
Trical	
Wendla	
Aegle	Rutaceae
Acrony	
Citrus	
Evodia	
Fagara	
Feroni	
Lunasi	
Melico	
Microm	
Murray	
Melios	Sabia.
Exocar	Santala.
Santal	
Alloph	Sapindaceae
Alectr	
Aphani	
Arytor	
Cubili	
Dodona	
Elatto	
Eriogl	
Euph a	
Euph s	
Ganoph	

Guioa	Sapindaceae
Harpul	
Hebeco	
Lepisa	
Mischo	
Nephel	
Otopho	
Pometi	
Rhysot	
Sapind	
Schlei	
Tris a	
Tris s	
Xerosp	
Achras	Sapotaceae
Burcke	
Chryso	
Diplok	
Ganua	
Isonan	
Lucuma	
Madhuo	
Man ik	
Mimuso	
Northi	
Palaqu	
Payena	
Planch	
Sarcos	Sarc.
Itea	Saxifr.
Polyos	
Wighti	Scro.
Ailant	Simarubaceae
Irving	
Picras	
Samade	
Duaban	Sonnerat.
Sonner	
Turpin	Staph.
Commer	Sterculiaceae
Firmia	
Heriet	
Guazum	
Kleinh	
Meloch	
Pteroc	
Pteros	
Reeves	
Scaphi	
Stercu	
Tarrie	
Tetrad	

Bruins	Styrac.
Styrax	
Symplo	Sympl.
Taxus	Taxa.
Adinan	Theaceae
Camell	
Eurya	
Gordon	
Laplac	
Ploiar	
Pyrena	
Schima	
Ternst	
Tetram	
Aquila	Thymela.
Gyrino	
Actino	Tiliaceae
Berrya	
Browni	
Columb	
Dicild	
Diplop	
Grewia	
Pentac	
Trigon	Trigo.
Celtis	Ulmaceae
Gironn	
Parasp	
Trema	
Ulmus	
Laport	Urticaceae
Leucos	
Piptur	
Villeb	
Avicen	Verbenaceae
Callic	
Gmelin	
Perone	
Premna	
Tecton	
Teysma	
Vitex	
Xeroca	
Rinore	Viola.
Leea	Vita.

Fig. 1. Voorbeeld van een kaart voor de boomgeslachten van Nederlandsch Indië.
(*Example of a card for the tree-genera of the Netherlands Indies.*)

elkander staande houten richels zijn aangebracht. Door de kaarten tegen deze richels aan te leggen komen zij vanzelf in den juisten stand.

In de bij dit artikel behoorende plaat (figuur no. 1) is als voorbeeld een kaart van de boomgeslachten van Nederlandsch Indië gereproduceerd, zooals door ons gebruikt wordt voor een sleutel voor de Nederlandsch Indische houtsoorten. De reproductie is ongeveer op halve grootte. De werkelijke afmetingen van de kaart zijn ongeveer 28 × 42 cm, die van het bedrukte gedeelte ongeveer 19 × 33 cm. Kaarten van dergelijk formaat blijken in het gebruik nog zeer goed hanteerbaar te zijn. De kaart bevat ruimte voor 720 vakjes, waarvan er 522 gebruikt worden. De vakjes blijken in de practijk voldoende groot te zijn, ook als meerdere kaarten op elkander liggen, levert het aflezen der roode vakjes geen moeilijkheden op. De geslachtsnamen zijn zoonoodig afgekort op zes letters, teneinde het gebruik van een duidelijk, groot lettertype mogelijk te maken. De vakjes zijn zoo over de kaart verdeeld, dat ook als er veel vakjes moeten worden uitgesneden, er nog voldoende papier overblijft om de kaart haar stevigheid te doen behouden. De toegepaste rangschikking is alphabetisch volgens de botanische families en in de families alphabetisch volgens de geslachten. Dit heeft het voordeel dat een bepaald geslacht gemakkelijk op de kaart gevonden kan worden. In andere gevallen kan het voordeel bieden de rangschikking geheel volgens het natuurlijk systeem uit te voeren. Een kenmerkkaart geeft dan tegelijkertijd automatisch de verdeeling van het bepaalde kenmerk over het in beschouwing genomen deel van het planten- (of dieren-) rijk aan. De rangschikking kan ook geheel willekeurig zijn.

Thans moge iets dieper op de voor- en nadeelen van de beschreven methode worden ingegaan.

Als eerste groote voordeel werd reeds genoemd, dat men kenmerken, waaromtrent men niet zeker is, zooveel mogelijk kan uitschakelen.

Een tweede voordeel is, dat men bij het kaartsysteem ten volle profijt kan trekken van eventueel aanwezige, bijzondere kenmerken en ook van moeilijke kenmerken. Dergelijke kenmerken kunnen soms de determinatie zeer vereenvoudigen, doch

bij het opstellen van een tabel zal men er vaak van afzien dergelijke kenmerken reeds in het begin op te nemen, omdat de kans op vergissingen er te veel door vergroot wordt. Bij het kaartsysteem, waarbij men het kenmerk alleen gebruikt als het met zekerheid geconstateerd wordt, vervalt dit bezwaar. Naarmate men meer oefening in het determineeren krijgt zal men meer kenmerken met zekerheid kunnen herkennen. Ook persoonlijke aanleg speelt daarbij een groote rol. Voor een tabel moet men echter een zekere gemiddelde vaardigheid als norm aannemen en verschillende kenmerken als te moeilijk uitschakelen. Bij het kaartsysteem daarentegen zal men bij toenemende oefening steeds meer profijt van de kaarten voor moeilijke kenmerken trekken. Zoo bijvoorbeeld de olie- of slijmcellen bij hout. Constateert men deze in een monster, dan is men direct tot een gering aantal families beperkt. Deze vormingen zijn soms zeer fraai, vaak echter (althans met de loupe) zeer moeilijk en pas na langdurige oefening te herkennen. In een dichotomische tabel zal men daarom dit kenmerk liever zoo veel mogelijk uitschakelen. Bij het kaartsysteem zal men er echter in toenemende mate nut van kunnen trekken.

Bij botanisch materiaal doet zich vaak het bezwaar voor, dat niet alle kenmerken gelijktijdig bij een object voorkomen. Vele planten bijv. dragen niet gelijktijdig bloemen en vruchten, sommige zijn tweehuizig, enz. Bij het opstellen van een tabel staat men dan voor de moeilijkheid, welke kenmerken men moet kiezen; feitelijk zou men vaak meerdere tabellen moeten opstellen, wat echter veelal wordt nagelaten ten koste van de algemeene bruikbaarheid. Bij het kaartsysteem doet zich deze moeilijkheid niet voor, al naar gelang bloemen of vruchten aanwezig zijn, gebruikt men de kaarten voor de bloem- of vruchtkenmerken, enz.

Het kaartsysteem opent voorts de gelegenheid om in speciale gevallen verschillende groepen van kenmerken te combineeren, bijv. houtkenmerken met bast- of herbariumkenmerken. Het zal bijv. vaak voorkomen, dat aan een te determineeren houtmonster bast voorkomt; men kan dan eventueel ook van kaarten voor bastkenmerken gebruik maken in combinatie met de kaarten voor de houtkenmerken. Men behoeft daarbij nog

volstrekt niet te beschikken over een volledig stel kaarten voor bastkenmerken. Eenige kaarten voor opvallende kenmerken, zooals bijv. het zeer rijkelijk voorkomen van kristallen in den bast (*Eugenia*, *Terminalia*) en dergelijke kunnen reeds van veel nut zijn. Met herbariumkenmerken is het evenzoo gesteld; vaak kan, ook zonder dat herbariummateriaal aanwezig is, uit de herinnering of uit inzamelingsaanteekeningen bekend zijn dat de boom, waarvan het betreffende houtmonster afkomstig is, een opvallend botanisch kenmerk bezat, bijv. samengestelde bladeren, bijzondere bloemen of vruchten en dergelijke. Indien men voor die kenmerken kaarten bezit, kan men daarmede de houtdeterminatie soms belangrijk verkorten.

Soms kan men, doordat men onder gunstige omstandigheden werkt (bijv. de beschikking heeft over een laboratorium) naast de gewone, met het bloote oog of een zakloupe zichtbare kenmerken ook andere, zooals microscopische en chemische kenmerken van het te determineeren object vaststellen (bijv. kiezelkorrels in de mergstraalcellen, looistof in het extract, enz.). Voor dergelijke eigenschappen kunnen eveneens kaarten gemaakt en bij voorkomende gelegenheid benut worden.

Tabellen kunnen met al deze mogelijke combinaties geen rekening houden, de kaartmethode wel.

Een verder voordeel is, dat men bij gebruik van een meer algemeenen sleutel voor bijzondere gevallen gemakkelijk een vereenvoudiging kan aanbrengen. Men heeft bijvoorbeeld een kaartsysteem voor het geheele gebied van Nederlandsch Indië. Daarbinnen komen bepaalde, goedomgrensde gebieden voor, zooals een bepaalde formatie (bijv. vloedbosschen, djatibosschen) een bepaalde zône (bijv. de gebergte-zône) of een bepaald eiland (bijv. Java). Men kan nu voor elk speciaal gebied een kaart vervaardigen waarin alleen de vakjes van de soorten, die in dat gebied voorkomen, zijn uitgesneden. Heeft men nu een object waarvan bekend is uit welk gebied het komt, dan begint men de kaart voor dat gebied over de roode onderlegkaart te leggen, waardoor automatisch alle niet in aanmerking komende soorten worden uitgeschakeld.

Een doel, waarvoor het kaartsysteem ons in de practijk zeer nuttig gebleken is, is het gebruik als hulpmiddel bij het op-

stellen van een doelmatige dichotomische tabel. Vooral als men een eenigszins omvangrijke tabel wil opstellen, is de keuze van de opeenvolging der te gebruiken kenmerken moeilijk. Met behulp van de kenmerkkaarten kan men allerlei combinaties samenstellen en ziet als het ware in een oogopslag tot welke groepeeringen zij voeren. Zonder de kaarten is het probeeren der verschillende mogelijkheden een zeer tijdroovend werk.

Het kaartsysteem lijkt mij ook zeer geschikt voor gebruik gedurende den loop van een bepaald onderzoek, bijv. de systematische bewerking van een planten- of dierengroep. Zoodra men eenige soortsbeschrijvingen heeft opgesteld begint men met de uitvoering van het kaartsysteem. Naarmate meer soorten bewerkt zijn worden er meer vakjes van de kaart in gebruik genomen; blijkt tijdens de studie uitbreiding van het beschrijvingsschema noodig, dan kunnen de noodige aanvullende kenmerkkaarten worden bijgemaakt.

Het kaartsysteem geeft dus als het ware steeds den stand van het onderzoek aan, kan dienen om op allerlei punten het overzicht te vergemakkelijken en vormt bovendien een nuttig hulpmiddel voor het voorloopig rangschikken van het binnenkomend materiaal, reeds voor dat tot de opstelling van een determinatietabel kan worden overgegaan.

Na de voordeelen dienen ook eenige nadeelen besproken te worden.

In een tabel wordt de te volgen weg aangewezen, bij het kaartsysteem ontbreekt een dergelijke aanwijzing; men zal dus soms kenmerken gebruiken, die voor het speciale geval buiten beschouwing hadden kunnen blijven. Aangezien men echter twijfelachtige kenmerken uitschakelt, is de kans op het maken van fouten, door het gebruik van meer kaarten dan noodzakelijk is, gering en geeft dit alleen tijdverlies. Bovendien kan bij het kaartsysteem een aanwijzing gegeven worden, welke kenmerken in de practijk voor een snelle scheiding der soorten nuttig gebleken zijn en dus zooveel mogelijk het eerst gebruikt moeten worden. Hiermede zal echter slechts ten deele aan het bezwaar tegemoet gekomen worden; tenslotte zal men zelf verder moeten kiezen. Mocht dit bij een bepaalden sleutel te groote moeilijkheden opleveren, dan kunnen deze op de volgende wijze

worden opgelost door een soort supplement-kaartsysteem. Daarvoor worden kaarten gemaakt, waarop elk determinatiekenmerk een bepaald vakje heeft. Voor elke soort wordt een aparte kaart vervaardigd, waarin de vakjes van de kenmerken, die bij die soort kunnen worden aangetroffen, worden uitgesneden. Wil men op een bepaald punt een aanwijzing hebben hoe verder te gaan, dan legt men de kaarten van alle soorten, die dan nog in aanmerking komen, op elkaar en ziet direct welke kenmerken voor een verdere scheiding dier soorten buiten beschouwing kunnen blijven. Het nut van de soortskaarten kan nog verhoogd worden door daarop een ruimte te reserveeren, waarin eventueel wordt aangegeven wat de specifieke verschillen met andere nauwverwante soorten zijn.

Een ander bezwaar is dat de reproductiekosten voor een dergelijk systeem hoog zijn. Deze worden echter geringer als men het uitsnijden der kaarten aan den gebruiker overlaat, terwijl als men zich bepaalt tot het geven van aanwijzingen hoe de kaarten voor een bepaalde sleutel vervaardigd moeten worden, met geringe drukkosten kan worden volstaan. Met betrekking tot het door den gebruiker zelf vervaardigen der benoodigde kaarten kan nog worden opgemerkt, dat strikt genomen alleen de onderlegkaart volledig behoeft te worden ingedeeld en ingevuld. De overige kaarten kunnen dan met behulp van een doelmatig schabloon desnoods ook op blancokaarten worden uitgesneden. Met dat al blijven de bezwaren niet te onderschatten. In vele gevallen echter bepaalt het determineeren zich tot enkele centra, ik denk hierbij bijvoorbeeld aan de sterk doorgevoerde specialisatie, die men in dit opzicht bij de entomologie aantreft. Voor dergelijke centra lijkt mij het vervaardigen van een kaartsysteem in vele gevallen nuttig en mogelijk.

Als laatste bezwaar moge nog genoemd worden, dat men voor de opstelling van de kenmerkkaarten moet kunnen beschikken over uitvoerige, systematische en scherp gedefinieerde beschrijvingen der betreffende soorten. Het maken van dergelijke beschrijvingen is ongetwijfeld moeilijk. Waar echter ook overigens het nut van zulke, volgens Linneaansche principes opgestelde beschrijvingen voor de wetenschap zeer groot geacht moet

worden, en het gemis daarvan vaak als een ernstige leemte gevoeld wordt, zou het feit dat dit systeem dwingt tot de opstelling van deze beschrijvingen, ook als een voordeel van de methode kunnen worden aangemerkt.

A NEW METHOD OF IDENTIFICATION

by

A. T. J. BIANCHI.

(Summary of the foregoing article.)

A serious drawback of the ordinary dichotomic keys for identification is, that at each point one is obliged to choose, even if the object in hand does not allow to distinguish with certainty between the features in question.

With the card-method described in this article no definite order of features is necessary and thus features about which one is not absolutely sure can be avoided as much as possible.

For this method a card is divided by lines into a number of squares or rectangles. On this card each species (or genus) to be included in the key gets its definite square, in which the name of the species is inscribed (if necessary abbreviated). Fig. 1 gives an example (on a reduced scale) of such a card for the tree-genera of the Dutch East Indies. The card thus filled out is multiplicated (e.g. printed) in a sufficient number. A few cards are printed on red paper, the rest on paper of an inconspicious colour, e.g. white. For each feature to be used for identification a separate white card is prepared. The feature is written at the top of the card and the squares of all species which may show this feature are marked and then carefully cut out along the lines of demarcation.

When using the card-system a red card is taken as a base, when a white „feature-card" is laid on top of it, the species which may show the feature in question are to be seen in red through the holes of the white card. When a second feature card is added only the species showing both features remain red. Adding further cards, the number of red squares dimi-

nishes gradually, untill at last only one red square remains, which gives the desired identification.

The card-system possesses other advantages besides the one already mentioned above, e.g. the possibility to make a better use of special features, which only sometimes are present or which are too difficult for insertion in the ordinary keys. The method also allows to combine different groups of features as occasion arises, for instance characteristics of the wood, with those of the bark, of the leaves a.s.o. A more general key may be adapted easily for a special case, simply by inserting a card in which only the squares of the species which come into account for this special case are cut out. Thus with a general botanical key cards may be prepared for special associations (e.g. mangrove-swamps), special regions, a special island a.s.o.

During the course of an investigation the card system may be built up gradually, allowing at every moment a quick survey of the results already obtained and being suitable for provisional use long before it is possible to draw up a dichotomic key.

Some of the drawbacks of the card system, such as the lack of guidance when using the cards and the high cost of reproduction are also discussed, together with means by which these disadvantages can be minimized as much as possible.

In many cases identification is only carried out at a few centra (e.g. in entomology). For such centra the card method may prove especially useful.

For the preparation of the feature-cards methodically arranged, complete, clear-cut descriptions of the species are necessary. Undoubtedly it is a difficult and tedious work to draw up these descriptions, but as they are of great scientific value and the lack of them is often felt as a serious drawback, the fact that the card-method necessitates the elaboration of such descriptions might be regarded as an advantage of this method.

OVER HET VOORKOMEN VAN EENIGE BIJZONDERE KENMERKEN BIJ NEDERLANDSCH INDISCHE HOUTSOORTEN

door

DR. L. G. DEN BERGER en A. T. J. BIANCHI.

(*With a summary in English.*)

De bij sommige houtsoorten voorkomende bijzondere kenmerken kunnen vaak het herkennen dezer houtsoorten zeer vergemakkelijken.

Een overzicht van de bij de houtsoorten van een bepaald gebied aangetroffen bijzondere kenmerken kan daarom van waarde zijn, vooral als zulk een opgave steunt op het onderzoek van een groot aantal monsters, zoodat kan worden aangenomen dat het overzicht min of meer volledig is.

Wij konden voor het samenstellen van de ondervolgende opgave beschikken over de uitgebreide houtcollectie van het Boschbouwproefstation, die thans reeds meer dan 15000 door herbariummateriaal gedekte houtmonsters uit den geheelen Archipel omvat, behoorende tot ruim 100 families met meer dan 500 geslachten.

Voor elk der behandelde kenmerken wordt aangegeven, bij welke geslachten het kenmerk werd aangetroffen. De rangschikking is alphabetisch volgens de families en in de families alphabetisch volgens de geslachten. De waarnemingen voor deze opgaven zijn alle met een tienvoudige loupe verricht. Alleen die geslachten zijn opgenomen, waarin boomen voorkomen, welke normaal een diameter van minstens 20 cm bereiken.

1. Interxylair phloëem.

Dit zijn in het hout ingesloten bundels bastweefsel.

Zij werden aangetroffen bij:

LONGANIACEAE: *Norrisia, Strychnos.*

MELASTOMATACEAE: *Kibessia, Memecylon, Pternandra.*

NYCTAGINACEAE: *Pisonia* (met de loupe meest zeer onduidelijk).

THYMELAECEAE: *Aquilaria.*

VERBENACEAE: *Avicennia.*

De rangschikking en de vorm der phloëembundels, zooals die op een kopsch vlak gezien worden, kunnen voor verdere onderscheiding dienst doen. Een typische rangschikking komt voor bij *Avicennia* (gerangschikt langs de naar het merg toegekeerde zijde van metatracheale parenchymbanden). Een typische, in tangentiale richting gerekte vorm hebben de bastbundels bij *Aquilaria* en *Norrisia.*

Bij enkele houtsoorten doet zich soms het verschijnsel voor, dat in het hout geheele strooken bast voorkomen. Dit wordt blijkbaar daardoor veroorzaakt, dat bij deze soorten soms een deel van het cambium zich niet verder deelt en op die plaatsen meer naar buiten in den bast zich een nieuw cambium vormt dat weer normaal naar binnen hout afscheidt. Wij troffen dit verschijnsel aan bij *Koompassia* (LEGUMINOSAE), *Eugenia* (MYRTACEAE) en *Nephelium* (SAPINDACEAE).

2. Etagebouw.

Etagebouw noemt men het bij sommige houtsoorten voorkomende verschijnsel, dat alle of een deel der elementen in étages gerangschikt zijn, waardoor een typische horizontale of soms min of meer golvende streepteekening op de tangentiale en radiale vlakken van het hout ontstaat. Vooral wanneer enkel de vezels aan den étagebouw deelnemen, kan het voorkomen dat men op het tangentiale vlak in het geheel geen of slechts een zeer flauwen indruk van étagebouw krijgt, terwijl die op het radiale vlak, met het bloote oog of met de loupe gezien, zich duidelijk voordoet als een regelmatige streping in het vezelweefsel. Sommige onderzoekers rekenen deze gevallen niet meer tot étagebouw; hieronder is dit wel gedaan, doch is speciaal vermeld, wanneer men met een dergelijk geval te doen heeft.

ANONACEAE: *Goniothalamus, Mezzettia, Xylopia,* speciaal op het radiale vlak zichtbaar, de mergstralen niet in étages.

BOMBACACEAE: *Ceiba, Gossampinus (Bombax),* de mergstralen niet in étages.

Borraginaceae: *Cordia* (alleen bij *C. suavaeolens* Bl.), speciaal op radiaal vlak goed zichtbaar, de breedere mergstralen niet in étages.

Datiscaceae: *Tetrameles*, meestal zeer onduidelijk.

Dipterocarpaceae: *Balanocarpus*, *Dipterocarpus* (slechts één maal waargenomen), *Dryobalanops, Hopea, Isoptera, Pentacme, Shorea*. Meest onregelmatig, en bij dezelfde soort niet steeds aanwezig.

Leguminosae: *Bauhinia, Butea, Dalbergia, Derris, Dialium, Erythrina* (de mergstralen niet in étages), *Inocarpus, Koompassia* (vaak onduidelijk of afwezig), *Millettia, Ormosia* (vaak onduidelijk of afwezig), *Pericopsis, Pongamia, Pterocarpus, Rynchocarpa*.

Loganiaceae: *Fagraea*. Slechts bij één monster van *Fragrea sororia* J. J. S. geconstateerd, alle elementen aan den étagebouw deelnemend. In alle andere monsters van dit geslacht étagebouw afwezig.

Malvaceae: *Hibiscus, Thespesia*, alle elementen in étages, sommige van de mergstralen kunnen twee of drie étages beslaan.

Meliaceae: *Swietenia, Xylocarpus*. Alle elementen in étages, doch de étagebouw soms onduidelijk of geheel afwezig.

Moraceae: *Ficus*, slechts bij enkele soorten en niet constant, alle elementen in étages soms met uitzondering van een deel der mergstralen.

Moringaceae: *Moringa*, alle elementen in étages.

Myrsinaceae: *Aegiceras*, alle elementen in étages.

Sapindaceae: *Ganophyllum*, alle elementen in étages; étagebouw niet steeds aanwezig.

Sterculiaceae: *Firmiana, Heritiera, Kleinhovia, Melochia, Pterocymbium, Reevesia, Scaphium, Sterculia, Tarrietia, Tetradia*. In vele soorten is de étagebouw het best zichtbaar op radiale vlakken; bij *Heritiera* en *Pterospermum* is de étagebouw soms duidelijk, soms vaag of afwezig.

Tiliaceae: *Berrya, Columbia* (soms vaag of afwezig), *Grewia* (bij verschillende soorten afwezig), *Pentace, Schoutenia*.

Urticaceae: *Laportea*.

3. Axiale hars- of gomgangen.

Met de loupe kan niet worden uitgemaakt of men met hars- of met gomgangen te maken heeft; deze beide vormingen worden daarom te zamen genomen.

Harsgangen zijn meestal constant voorkomende vormingen, soms zijn zij echter een toevallige eigenaardigheid. Bij gomgangen is dit laatste regel.

BOMBACACEAE: *Ceiba, Coelostegia, Durio, Gossampinus* (*Bombax*), *Neesia,* gomgangen soms aanwezig.

BORRAGINACEAE: *Cordia*, soms gomgangen aanwezig.

BURSERACEAE: *Canarium, Santiara.* (Soms gomgangen aanwezig.)

COMBRETACEAE: *Terminalia*, soms gomgangen in tangetiale rijen aanwezig.

CORNACEAE: *Mastixia*, harshangen in tangentiale rijen steeds aanwezig, maar soms zeer spaarzaam.

DIPTEROCARPACEAE: Alle geslachten vertoonen steeds harsgangen.

Bij *Anisoptera, Cotylelobium, Dipterocarpus* en *Vatica* zijn ze afzonderlijk of in korte tangentiale rijtjes van 2 - 5 (*Dipterocarpus*) verspreid door het hout, daarnaast kunnen bij deze geslachten ook langere tangentiale rijen van harsgangen voorkomen. Bij de overige geslachten (*Balanocarpus, Dryobalanops, Hopea, Isoptera, Parashorea, Pentacme* en *Shorea*) zijn de harsgangen steeds in tangentiale rijen gerangschikt, die op onregelmatige afstanden van elkaar voorkomen en zeer wisselend in lengte kunnen zijn. Bij de groep der witte merantis, van het geslacht *Shorea*, kunnen de rijen zoo spaarzaam zijn, dat ze soms in een monster niet worden aangetroffen.

ELAEOCARPACEAE: *Elaeocarpus, Sloanea,* soms gomgangen aanwezig.

EUPHORBIACEAE: *Croton*, soms gomgangen aanwezig.

GUTTIFERAE: *Mesua,* soms harsgangen aanwezig.

HAMAMELIDACEAE: *Altingia, Bucklandia,* soms harsgangen aanwezig.

LEGUMINOSAE: *Sindora*, tangentiale rijen harsgangen steeds aanwezig.

Malvaceae: *Hibiscus, Thespesia,* soms gomgangen aanwezig.

Meliaceae: *Melia, Sandoricum, Swietenia, Toona, Xylocarpus,* soms gomgangen aanwezig.

Myrtaceae: *Eucalyptus*; gomgangen soms aanwezig.

Pinaceae: *Pinus,* steeds harsgangen aanwezig.

Rosaceae: *Prunus, Pygeum,* gomgangen soms aanwezig.

Rutaceae: *Aegle, Evodia, Micromelum,* soms gomgangen aanwezig.

Simarubaceae: *Ailanthus,* soms gomgangen aanwezig.

Sterculiaceae: *Firmiana, Heritiera, Pterocymbium, Scaphium, Sterculia, Tarrietia,* soms gomgangen aanwezig.

Styracaceae: *Styrax,* soms harsgangen aanwezig.

Tiliacea: *Columbia,* soms gomgangen aanwezig.

4. Radiale hars-, gom- of melksapsgangen. Deze vormingen zijn met de loupe practisch niet van elkander te onderscheiden en worden hier daarom samen behandeld. Zij worden nagenoeg steeds in de mergstralen aangetroffen.

Anacardiaceae: *Buchanania, Campnosperma, Gluta, Koordersiodendron, Mangifera* (niet in alle soorten), *Melanochyla, Melanorrhoea, Parishia, Pentaspadon, Rhus, Spondias, Swintonia,* vertoonen alle harsgangen in sommige mergstralen; soms kunnen deze gangen zeer spaarzaam zijn.

Apocynaceae: *Alstonia, Deyera, Tabernaemontana*; melksapgangen in sommige mergstralen. Soms zijn deze gangen zeer klein en daarom met de loupe moeilijk te zien. De groote, reeds voor het bloote oog zichtbare, buiten de mergstralen optredende horizontale gangen die men vaak bij *Alstonia* en *Dyera,* soms ook bij *Cerbera, Kopsia, Rauwolfia* en *Wrightia* kan opmerken, zijn bladsporen, zij treden op in min of meer transversale rijen, die in axiale richting vaak meerdere dm van elkaar liggen, zoodat ze in handmonsters van deze houtsoorten vaak ontbreken.

Araliaceae: *Arthrophyllum, Gilibertia, Schefflera,* harsgangen in sommige mergstralen.

Burseraceae: *Canarium* (soms), *Santiria* (soms), *Garuga,* geregeld gangen in sommige mergstralen.

Tot nu toe werden geen monsters van *Canarium* of *Santiria* aangetroffen, waarin zoowel axiale als radiale gangen voorkomen.

DIPTEROCARPACEAE: *Shorea*. Bij enkele *Shorea*soorten werden naast axiale harsgangen ook radiale harsgangen in sommige mergstralen aangetroffen.

EUPHORBIACEAE: *Sapium*. Bij enkele *Sapium*soorten (vooral *S. baccatum*) werden constant groote horizontale gangen van nog niet nader vastgestelden aard aangetroffen.

GUTTIFERAE: *Garcinia* (een enkele maal), *Ochrocarpus* constant gangen in sommige mergstralen.

HAMAMELIDACEAE: *Altingia*, soms radiale harsgangen aanwezig.

MORACEAE: *Antiaris*, *Artocarpus*, *Gymnartocarpus*, *Parartocarpus*, *Sloetia*. Radiale melksapgangen in enkele mergstralen komen constant voor bij sommige soorten, dan wel incidenteel (*Sloetia*). Met de loupe vaak moeilijk waarneembaar.

MYRISTICACEAE: *Myristica* (en wellicht ook andere geslachten) soms gangen in enkele mergstralen.

MYRSINACEAE: *Ardisia*, *Rapanea*, bij sommige soorten gangen in sommige mergstralen.

MYRTACEAE: *Eugenia*. In sommige soorten soms gangen in de mergstralen.

ROSACEAE: *Pygeum*, vaak gangen in de mergstralen, soms gecombineerd met axiale gangen in hetzelfde monster.

ULMACEAE: *Gironniera*. Waarschijnlijk komen, althans in een soort van dit geslacht radiale gangen in de mergstralen voor.

5. Olie- en Slijmcellen.

Deze vormingen zijn met de loupe soms zeer fraai, vaak echter zeer moeilijk waarneembaar en dan gemakkelijk met grof parenchym en dergelijke te verwarren. Een op loupewaarnemingen berustende opgave kan daarom moeilijk volledig zijn.

Wij troffen deze vormingen aan bij:

ANONACEAE: *Cyathocalyx*, *Mezzettia*, *Polyalthia*, soms oliecel-

len in de mergstralen. Waarschijnlijk zullen ook bij andere geslachten van deze familie dergelijke vormingen soms aangetroffen kunnen worden.

Lauraceae: Alle geslachten hebben olie- en/of slijmcellen in het parenchym en soms ook in de mergstralen. Vaak echter zijn deze vormingen zeer moeilijk en pas na veel oefening met de loupe waarneembaar.

Magnoliaceae: *Aromadendron, Elmerrillia, Michelia, Talauma* hebben oliecellen tusschen de staande randcellen der mergstralen. Voor bepaalde soorten is dit een constant verschijnsel, doch niet alle soorten der genoemde geslachten vertoonen deze oliecellen.

6. Gestreepte mergstralen.

De mergstralen van enkele geslachten zijn op een bijzondere wijze opgebouwd; zij bestaan namelijk uit afwisselende smalle strooken van elkaar verschillende cellen. Doordat daarbij meest de eene soort geen, de andere wel een (meest roodbruine) inhoud heeft vertoonen dergelijke mergstralen op het radiale splijtvlak een met de loupe duidelijk zichtbare streepteekening.

Gestreepte mergstralen troffen wij aan bij:

Bombacaceae: *Boschia, Coelostegia, Durio, Neesia.*

Rutaceae: *Evodia.*

Sonneratiaceae: *Sonneratia.*

Sterculiaceae: *Pterospermum.*

Tiliaceae: *Columbia.*

7. Zwavelgele inhoud in vaten.

Terwijl witte inhoud in vaten een zeer algemeen verschijnsel is, dat door de vaak geringe constantheid van voorkomen voor de houtherkenning van weinig waarde is, is het voorkomen van zwavelgele inhoud in vaten zeer zeldzaam en daardoor soms een gemakkelijk herkenningsmiddel. Wij troffen dergelijken zwavelgelen inhoud aan bij:

Bignoniaceae: *Haplophragma.* (Kleurt met alkali donkerrood: lapachol).

Guttiferae: *Calophyllum, Cratoxylon, Mesua.*

Leguminosae: *Adenanthera, Intsia.*

Myrtaceae: *Xanthostemon.*

8. Gele of groengele verkleuring van het hout.

Bij sommige houtsoorten treedt soms, vooral op den overgang van spint- naar kernhout, een plaatselijke, opvallende, gele of groengele verkleuring van het hout op.

Wij troffen dit aan bij:

COMBRETACEAE: *Terminalia.*

DIPTEROCARPACEAE: *Dryobalanops.*

FAGACEAE: *Castanea, Quercus.*

MYRTACEAE: *Eugenia.*

OLACACEAE: *Ochanostachys.*

9. Laddervormige doorboring der vaten.

Hoewel laddervormige vatdoorboringen strikt genomen niet tot de „bijzondere" kenmerken gerekend kunnen worden, komen zij toch betrekkelijk weinig voor, en vormen door hun constantheid van voorkomen een zeer waardevol kenmerk. Daarom wordt hier ook een overzicht van het voorkomen van dit kenmerk gegeven. Daarin zijn alleen die houtsoorten opgenomen, waarvan alle of het meerendeel der vaten laddervormig doorboord zijn:

ACTINIDIACEAE: *Saurauja.*

ALANGIACEAE: *Alangium*, sommige soorten.

AQUIFOLIACEAE: *Ilex.*

ARALIACEAE: *Harmsiopanax, Schefflera.*

CAPRIFOLIACEAE: *Viburnum.*

CELASTRACEAE: *Elaeodendron, Kurrimia.*

CHLORANTACEAE: *Ascarina.*

CLETHRACEAE: *Clethra.*

CORNACEAE: *Mastixia.*

CUNONIACEAE: *Weinmannia.*

DILLENIACEAE: *Dillenia, Wormia.*

ERICACEAE: *Vaccinium*, sommige soorten.

EUPHORBIACEAE: *Aporosa, Baccaurea, Drypetes* (sommige soorten).

FLACOURTIACEAE: *Erythrospermum, Hydnocarpus, Mesaulosperma, Taraktogenos.*

HAMAMELIDACEAE: *Altingia, Bucklandia, Distylium, Rhodoleia, Sycopsis.*

ICACINACEAE: *Apodytes, Chariessa, Platea.*

LINACEAE: *Ctenolophon.*

MAGNOLIACEAE: *Aromadendron, Elmerrillia, Magnolia, Manglietia, Michelia, Talauma.*

MONIMIACEAE: *Kibara.*

MYRICACEAE: *Myrica.*

MYRISTICACEAE: *Gymnacranthera, Horsfieldia, Knema, Myristica.*

NYSSACEAE: *Nyssa.*

OLACACEAE: *Ochanostachys, Scorodocarpus, Strombosia.*

RHIZOPHORACEAE: *Bruguiera, Ceriops, Kandelia, Rhizophora.*

SABIACEAE: *Meliosma.*

SAXIFRAGACEAE: *Polyosma.*

STAPHYLEACEAE: *Turpinia.*

STYRACACEAE: *Bruinsmia, Styrax.*

SYMPLOCACEAE: *Symplocos.*

THEACEAE: *Adinandra, Camellia, Eurya, Gordonia, Laplacea, Pyrenaria, Schima, Ternstroemia.*

VIOLACEAE: *Rinorea.*

ON THE OCCURENCE OF SOME CHARACTERISTIC FEATURES IN DUTCH EAST INDIAN WOODS

by

DR. L. G. DEN BERGER en A. T. J. BIANCHI.

(Summary of the foregoing paper.)

The authors of this article have been able to study the wood-collection of the Forest-Research Institute at Buitenzorg, which to date contains more than 15000 samples of wood from all parts of the Dutch East Indian Archipelago, each authenticated by herbariummaterial from the same tree. The lists of special features given in this article therefore may be regarded to be more or less complete for this region.

All observations on which the lists are based were made with a tenfold pocket lens. Only those genera are mentioned in

which occur trees, that normally reach a diameter of at least 20 cm.

The features dealt with are:

1. Interxylary phloem.
2. Tierlike structure or elements arranged in horizontal series visible on radial surface.
3. Axial resin- or gumducts.
4. Radial resin- or gumducts and latex-tubes.
5. Oil cells or mucilage cells.
6. Rays built up of alternate layers of cells with and without deposits.
7. Suphur-yellow deposits in vessels.
8. Yellow or yellowish-green discoloration of the wood.
9. Scalariform perforations in most or all vessels.

DE PROEFBAANMETINGEN BIJ BESITANG (SUMATRA'S OOSTKUST)

door

DR. F. H. ENDERT.

(Met 2 figuren en 4 bijlagen.)

(With a summary in English.)

1. Inleiding.

Door de Opnemingsafdeeling van het Boschwezen in de Buitengewesten en gedeeltelijk ook door het Beheer, werden in de voorgaande jaren (de Opnemingsbrigade voor de Buitengewesten werd in 1917 gevormd), in het belang van het onderzoek naar de samenstelling der bosschen, een zeer groot aantal proefbanen opgenomen met een oppervlakte van ten naaste bij 3500 ha, vrijwel uitsluitend gelegen op Sumatra en Borneo met bijbehoorende eilanden, waarvan de gegevens echter meerendeels niet of onvolledig zijn bewerkt.

In 1930 werd, in onderling overleg tusschen den Dienst der bosschen in de Buitengewesten, den Dienst der Boschinrichting, het Djatibedrijf en het Proefstation, besloten tot een systematische verwerking dezer gegevens in overzichtelijken vorm, waardoor een juister inzicht in de samenstelling dezer bosschen mogelijk zal zijn, dan tot nog toe het geval is, en waardoor bijgevolg ook de mogelijkheid van exploitatie veel beter beoordeeld zal kunnen worden.

Deze bijdrage, de proefbaanmetingen in Besitang besprekende, demonstreert, hoe ik mij voorstel, de gegevens van botanisch-houttechnischen aard te verwerken.

Het ligt in de bedoeling, om bij de verwerking van proefbaangegevens, in gevallen als het onderhavige, waarbij wij naar onze meening niet beschikken over voldoende gegevens voor identificatie der Inlandsche boomnamen op eenigszins betrouwbaren grondslag, hiertoe, onder toezending van deze eerste,

meer voorloopige bewerking, den Beheerder, binnen wiens ressort het betreffende gebied valt, uit te noodigen, zijn medewerking te willen verleenen tot aanvulling dezer gegevens door het laten inzamelen van het noodige botanische materiaal, waarna eerst tot definitieve afsluiting van het onderzoek kan worden overgegaan.

2. Gebruikte gegevens.

De te verwerken gegevens ontvingen wij van het Hoofd der Opnemingsafdeeling voor de Buitengewesten in den vorm van zoogenaamde „Samenvattingen der proefbaangegevens", welke gebaseerd zijn op de gegevens der proefbaanboekjes. In deze „Samenvattingen" zijn de aantallen en houtmassa's der afzonderlijke soorten (volgens den Inlandschen naam) van proefbaangedeelten van meerendeels 8 ha samengenomen. In deze Samenvattingen, — dit is niet steeds het geval met de Samenvattingen uit andere gebieden —, komt ook voor elk proefbaangedeelte een overzicht voor van de aantallen boomen per diameterklasse en de gemiddelde lengte van het takvrije stamstuk.

Verder beschikte ik over een rapport van den Heer W. A. Zijp [1]), indertijd Opperhoutvester van Sumatra's Oostkust, waarin voornamelijk gegevens voorkomen van meer algemeenen aard, terwijl de Heer Zijp mij nog eenige mondelinge inlichtingen verstrekte.

Behalve de bij de Samenvattingen behoorende, van de Opnemings-afdeeling ontvangen kaart, schaal 1: 50.000, waarop zijn aangegeven de proefbanen, rivieren, voetpaden en eenige hoogtepunten, bestaat er nog van alle proefbanen een profielkaart, schaal 1:2000 voor de lengte en 1: 200 voor de hoogte, in de eerste plaats dienende om een beter inzicht te verkrijgen in de terreinsgesteldheid, vooral met het oog op eventueele exploitatie, maar waardoor het natuurlijk ook mogelijk is, na te gaan, of, en zoo ja, welk verband er bestaat tuschen opstand en terreinsgesteldheid. Daar deze profielkaarten en de boschboekjes

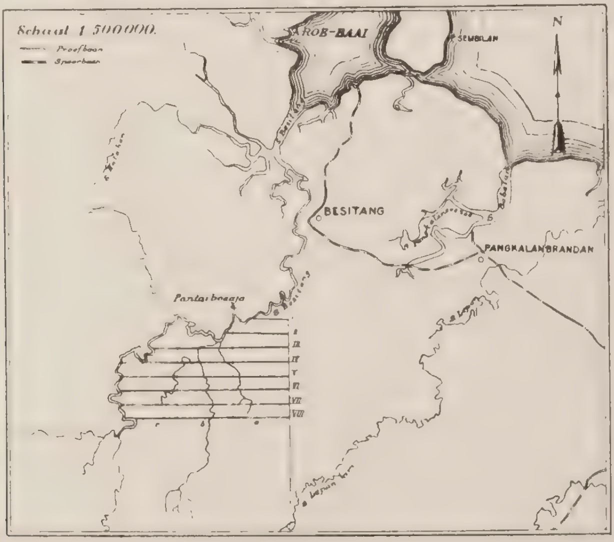
---

[1]) W. A. Zijp: „Voorstel tot inrichting en exploitatie in eigen Landschapsbeheer van de nieuw te vormen boschafdeeling, te noemen „Houtvesterij Besitang" in het zelfbesturende Landschap „Langkat", dd. 25 Maart 1930".

niet tot mijn beschikking stonden, moest van dit onderzoek, dat overigens van veel practische waarde zou kunnen zijn, worden afgezien.

Een eenigszins analoog boschtype als het hier bedoelde, bezocht ik in de buurt van Langsa. De toen verzamelde en daarbij verwerkte gegevens zijn vastgelegd in Korte Mededeeling 9, [2]) blz. 7 t/m 29 en 106 t/m 107.

Voor de identificatie der boomsoorten werd natuurlijk in eerste instantie gebruik gemaakt van onze kaartsystemen, gebaseerd op de verzamelingen van herbarium, houtmonsters en bijbehoorende gegevens, die dank zij de medewerking van vele ambtenaren van het Boschwezen zijn bijeengebracht en een voor dit doel onmisbaren grondslag leveren.



Figuur 1.
Overzichtskaart van de proefbanen bij Besitang.
(Map of the strips near Besitang.)

3. Liggen en oppervlakte van het hier besproken boschcomplex.

De ligging van het onderzochte boschcomplex, bekend als

---

[2]) F. H. Endert: Boschbouwkundige aanteekeningen over een reis in Atjeh, Sumatra's Oostkust, Tapanoeli en Sumatra's Westkust, Tectona, Deel XVIII, 1925, blz. 1 en volgende.

complex S. Bamban, wordt voldoende duidelijk gedemonstreerd door bijgaand kaartje (fig. 1). De oppervlakte van het binnen de proefbanen gelegen gedeelte bedraagt ± 7400 ha.

4. De bestandsopname.

Het complex is doorsneden door Oost-West verloopende doorloopende proefbanen van 2.5 tot 12 km lengte, op onderlingen afstand van 1 km. De proefbanen werden in 1929 en 1930 opgenomen door 3 mantri-opnemers. Langs deze proefbanen zijn alle boomen binnen een afstand van 10 m links en rechts van de as met een diameter op borsthoogte of boven de wortellijsten van 30 cm (?25 cm) of meer opgenomen. Genoteerd zijn daarbij: Inlandsche naam, diameter en lengte van het takvrije stamstuk boven de wortellijsten.

De boomnamen zijn opgegeven door 6 verschillende boomkenners, meerendeels Gajoeërs; voor 2 proefbanen door een Minangkabauer. De door den laatste opgegeven boomnamen zijn echter geen Minangkabau namen, maar komen nagenoeg geheel overeen met de namen in de andere proefbanen, die door de Gajoeërs werden opgegeven. Voor eenige proefbanen zijn 2 of 3 boomkenners gebruikt, voor andere slechts een.

Voor het kubeeren van het takvrije stamstuk is gebruik gemaakt van het vormgetal 0.7.

Van de boomen op de proefbanen is telkens slechts 1 op de 10 genummerd geweest.

In totaal werden opgenomen 76.38 km proefbaan, waarvan in de „Samenvattingen" zijn overgenomen 74.58 km met een oppervlakte van ± 150 ha, verdeeld over 20 proefbaangedeelten.

Gedurende deze exploratie is geen botanisch materiaal verzameld.

Welke gedeelten der proefbanen op het terrein zijn gecontroleerd en met welk resultaat, is mij niet bekend.

5. De bewerking der gegevens. [1])

Voor elk proefbaangedeelte werd voor elke boomsoort (volgens den Inlandschen soortsnaam) de houtmassa per ha bere-

[1]) De berekeningen werden onder mijn leiding uitgevoerd door den Opzichter bij het Boschbouwproefstation R. Asgar.

kend en afgerond op 1 m^3, waarbij massa's, van > 0.5 m^3 naar boven, die van < 0.5 m^3 naar beneden, en die van 0.5 m^3 naar het dichtst bij zijnde even getal werden afgerond. Door deze afronding op geheele kubieke meters worden de staten veel overzichtelijker, en de berekeningen vereenvoudigd. [1])

De gemiddelde houtmassa's per ha van de verschillende soorten, voorkomende op de 20 proefbaangedeelten, werden daarna soortsgewijs gesommeerd en gemiddeld, en daarbij wederom afgerond op geheele m^3, en tevens uitgedrukt in percenten. Het resultaat van deze bewerking is weergegeven in Bijlage I, kolom 1, 3, 4 en 5.

Daar de opname geschiedde door 3 verschillende opnemers en voor het vastleggen der boomnamen verschillende boomkenners zijn gebruikt, komen in de namen (veelal kleine) verschillen voor als gevolg van verschil in spelling of van verkeerd verstaan, en die dus op grond van taalkundige redenen samengevoegd moesten worden.

De soorten met gemiddeld < 1 m^3 per ha (in werkelijkheid < ½ m^3) werden, als van te weinig belang, verder verwaarloosd, tenzij nog meerdere soorten voorkomen met eenzelfde groepsnaam, waarvan alle soorten tezamen gemiddeld minstens 1 m^3 (lees > ½ m^3) per ha tellen.

De soorten (of groepen), welke voorkomen met gemiddeld 1 m^3 (> ½ m^3) of meer werden in nadere beschouwing genomen; deze leveren > 90 % van het bestand.

Aan de hand van de beschikbare gegevens, in hoofdzaak inzamelingen uit de naaste omgeving van het betreffende gebied, namelijk de Onder-Afdeelingen Boven- en Beneden-Langkat, Tamiang en Langsa, die er taalkundig en geologisch veel mee overeenkomen, [2]) werd nagegaan, welke botanische soorten vermoedelijk met bovenbedoelde Inlandsche namen bedoeld zijn,

[1]) Daar de houtmassa's van < ½ m^3 per ha bij deze methode verwaarloosd worden, wordt de houtmassa der zeer schaars voorkomende soorten natuurlijk sterk gedrukt, hetgeen op zichzelf eer een voor- dan een nadeel is. Echter wordt op deze wijze ook de houtmassa van plaatselijk schaars voorkomende soorten gedrukt. Deze massa kan echter niet groot zijn, daar de totale massa per ha, die aldus niet medegerekend werd, slechts 82 op 5552 m^3, dus nog geen 2 % bedraagt.

[2]) In deze 4 Onder-Afdeelingen, welke tezamen een oppervlakte beslaan van ± 1.000.000 ha, waren tot ultimo 1930 ingezameld 407 herbariumnummers met 336 bijbehoorende houtmonsters.

en in welke grootere houttechnische groepen deze houtsoorten het best kunnen worden ingedeeld.

Voor de groepeering in houttechnische groepen is, indien eenigszins mogelijk, de indeeling gevolgd van Mededeeling 11 [3]. Waar de indeeling in houttechnische groepen vaak samenvalt met botanische geslachten, kon in zulke gevallen met het vermelden van den geslachtsnaam alleen volstaan worden.

Bijlage I kolom 6 t/m 9 geeft het resultaat dezer bewerking te zien, terwijl in de „Aanteekeningen" behoorende bij bijlage I de grondslag is weergegeven, waarop deze bewerking is gebaseerd.

Begrijpelijkerwijs moesten in al die gevallen, dat een naam nog nooit of slechts eens in bovengenoemde vier Onder-Afdeelingen werd verzameld, en in het laatste geval deze eene inzameling nog niet bevestigd werd door een of meer inzamelingen buiten dit gebied, de naam met een vraagteeken worden aangeduid, hetgeen beteekent, dat deze indeeling vooralsnog als onvoldoende zeker dient te worden beschouwd.

De houtsoorten van eenzelfde houttechnische groep werden gesommeerd en de groepen gerangschikt in alphabetische volgorde der plantenfamilies, waartoe ze behooren. Het resultaat van deze bewerking is weergegeven in Bijlage II. Uit dit overzicht ziet men gemakkelijk, hoe groot het aandeel is, dat de verschillende groepen in de houtmassa innemen.

De waarde van een bosch uit exploitatie-oogpunt wordt in den regel niet bepaald door de totale houtmassa, maar door de houtmassa van een betrekkelijk klein aantal soorten of houttechnische groepen, welke een voldoende hoeveelheid exploiteerbaar hout leveren. Daarom werden de 4 soorten (groepen), welke met minstens 5 % voorkomen aan een nadere beschouwing onderworpen, evenals 2 andere soorten, die weliswaar < 5 % der massa uitmaken, maar waarvan het hout bijzondere eigenschappen bezit en die in dit boschgebied veelvuldiger voorkomen, dan in de meeste andere streken van Nederlandsch Indië.

In Bijlage III is een overzicht gegeven van de houtmassa's

[3]) L. G. den Berger en F. H. Endert, Belangrijke houtsoorten van Nederlandsch-Indië. Het 2de, tevens laatste deel is in concept grootendeels gereed.

per ha van deze 6 soorten voor elk van de 20 proefbaangedeelten, terwijl deze soorten in het volgende hoofdstuk nader worden besproken.

6. B e s p r e k i n g d e r b e l a n g r ij k s t e h o u t s o o r t e n (g r o e p e n).

De 6 belangrijkste houtsoorten zijn b a l a u, r o o d e m e r a n t i, k e r o e w i n g en k e l a t, welke elk met meer dan 5 % voorkomen, en p e t a l i n g en t e m p i n i s, welke laatste met respectievelijk 3 en 1 % voorkomen. Tezamen vormen ze met gemiddeld 177 m^3 rondhout op stam per ha 64 % van het bestand, hetgeen voor een Sumatraansch bosch een mooi beeld genoemd kan worden, temeer daar ze bijna alle zeer gangbare soorten zijn, waarvan de helft bestaat uit klasse I houtsoorten.

Bovengenoemde houtmassa is echter eenigszins geflatteerd, aangezien ook de boomen van 30 cm (?25 - 35 cm) zijn opgenomen, die echter uit een exploitatieoogpunt over het algemeen van minder belang zijn.

Op eenige proefbanen (te weten I, II, III en VIII) treft men, zooals bijlage III te zien geeft, een belangrijk lagere houtmassa aan, dan op de overige. Voor zoover het de proefbanen dicht bij de Besitang-rivier betreft, moet dit volgens Z ij p worden toegeschreven aan uitkap. Dit kan echter moeilijk het geval zijn met bijv. het proefbaangedeelte VIIIb.

Een bespreking van deze soorten, met uitzondering van k e l a t, treft men aan in Mededeeling 11. Deel I. Kort samengevat, kan men van deze soorten het volgende zeggen omtrent de meest geëigende toepassingen.

B a l a u: Zware constructies bij huis-, scheeps- en bruggebouw, ook in weer en wind en in den grond, dwarsliggers en meubels.

K e r o e w i n g: Zware constructies bij huis-, scheeps- en bruggebouw, liefst onder dak.

M e r a n t i: Planken voor semipermanente doeleinden, veneer, betimmeringen.

K e l a t : Zware constructies bij huis- en bruggebouw, liefst onder dak. De meeste soorten hebben een minder gunstigen stamvorm en vertoonen groote neiging tot scheuren.

P e t a l i n g: Zware constructies bij huis- en bruggebouw, telefoonpalen.

T e m p i n i s: Zware constructies bij huis- en bruggebouw, ook onder de meest ongunstige omstandigheden, onder andere in zee- en brakwater; bestand tegen zeepaalworm.

De diameter is uit een exploitatieoogpunt van veel belang, aangezien zeer zware boomen ernstige moeilijkheden kunnen opleveren voor het transport en de verwerking der stamstukken, en verder omdat zware boomen in het algemeen meer gebreken hebben, dus meer houtverlies geven, dan kleinere boomen van dezelfde soort; terwijl aan den anderen kant te kleine boomen, onder andere door hun naar verhouding veelal breeder spint, procentisch meer houtverlies geven dan grootere van dezelfde soort.

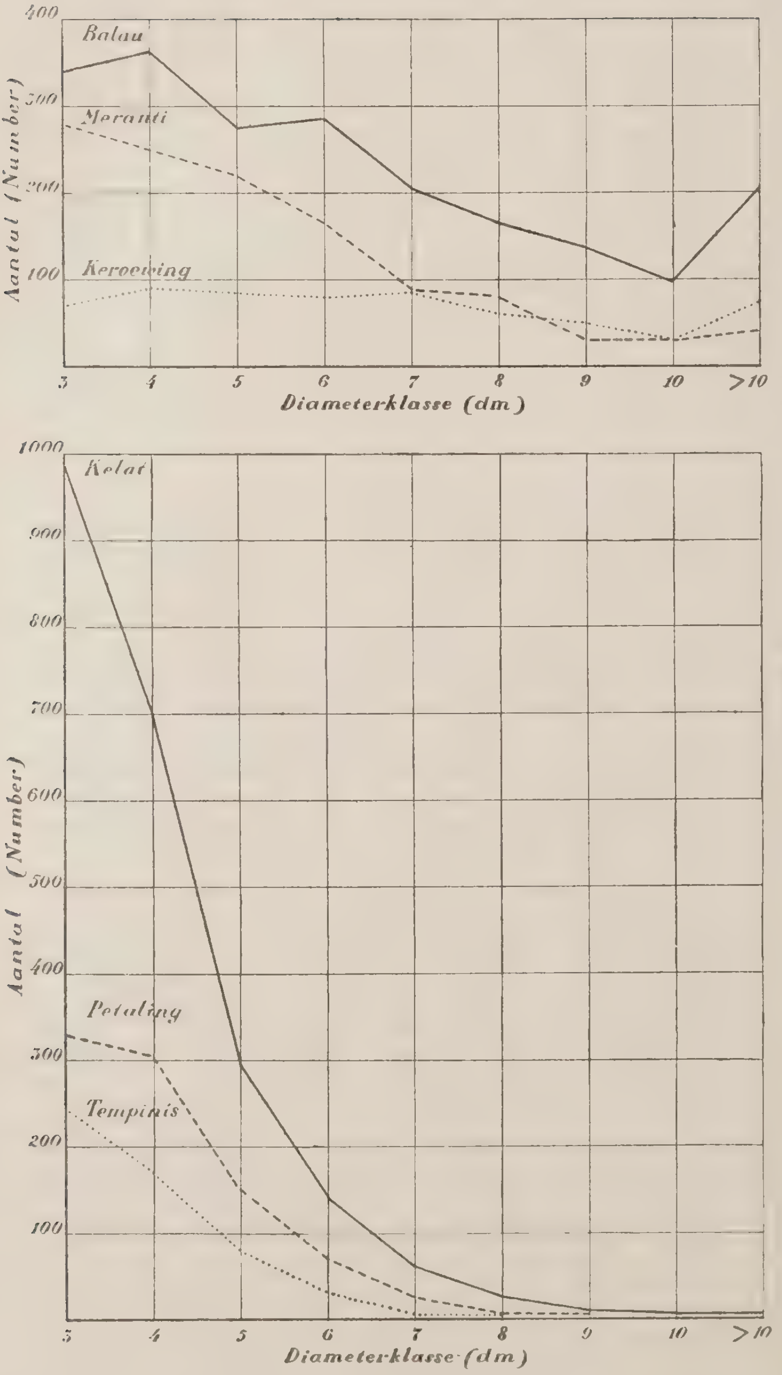
In figuur 2 is daarom een grafische voorstelling gegeven van het aantal boomen per diametermiddenklasse voor bovengenoemde 6 soorten. Hieruit blijkt, dat het aantal zeer kleine boomen voor enkele soorten (k e l a t, t e m p i n i s en p e t a l i n g) zeer groot is, terwijl omgekeerd b a l a u een naar verhouding groot aantal zeer zware exemplaren telt.

De gemiddelde lengte van het takvrije stamstuk is over het algemeen van minder groot belang dan de diameterverhouding, aangezien de lengtes over het algemeen voldoende groot zijn voor de doeleinden, waarvoor de houtsoorten gebruikt zullen worden, met uitzondering van t e m p i n i s, dat vooral in aanmerking komt voor palen, en waarvan de lengte vaak aan den lagen kant is.

7. A l g e m e e n e b e s c h o u w i n g e n.

Bij beschouwing van bijlage I valt het op, dat een groot aantal wetenschappelijke namen van een vraagteeken is voorzien, hetgeen wil zeggen, dat deze namen niet steunen op voldoende vergelijkingsmateriaal, maar enkel mijn meer of minder gegrond vermoeden weergeven. In die gevallen, dat geen wetenschappelijke naam, maar alleen een vraagteeken werd opgegeven, is de wetenschappelijke naam mij òf in het geheel niet bekend òf te onzeker, om er een vermoeden over uit te spreken.

De proefbaanmetingen in Besitang demonstreeren weer eens,



Figuur 2.

Aantallen boomen per diameterklasse der 6 belangrijkste houtsoorten op ± 150 ha proefbaan.
(Number of trees in each diameter-class for the most important kinds of wood on ± 150 ha of strip.)

evenals trouwens het meerendeel der proefbaanmetingen in de Buitengewesten, dat men bij deze boschexploraties uitgaat van de veronderstelling, dat wij reeds voldoende van de houtsoorten afweten, om deze alleen reeds op den Inlandschen naam te kunnen thuis brengen. Deze veronderstelling is in vele gevallen wel juist, maar dient toch voor elk geval afzonderlijk eerst te worden nagegaan, en is, zooals bijlage I te zien geeft, gebleken, in het onderhavige geval niet juist te zijn. Maar gesteld het geval, dat wij wel reeds in staat waren, de houtsoorten thuis te brengen alleen op den Inlandschen naam, dan zou zich nog het geval kunnen voordoen, — en er is gegronde reden om aan te nemen, dat dit bij verschillende proefbaanmetingen inderdaad het geval is geweest —, dat de bij de exploratie gebruikte boomkenners de boomsoorten niet of onvoldoende kenden en men dus door hun namen op een valsch spoor zou worden gebracht. Helaas wordt vaak nog onvoldoende ingezien, dat betrouwbare Inlandsche namen bij de opname van proefbanen een eerste vereischte zijn, aangezien het geheele onderzoek gebaseerd is op deze namen, en dat bijgevolg een exploratie, waarbij gebruik is gemaakt van onbetrouwbare boomkenners, die althans de belangrijkste boomsoorten niet goed kenden, geheel waardeloos is.

Eveneens wordt nog onvoldoende ingezien, dat slechts weinig Inlanders werkelijk goede boomkenners zijn, en dat zelfs de als de beste boomkenners uit de streek bekend staande lieden voortdurend op hun kennis getoetst moeten worden, om deze naar haar juiste waarde te kunnen aanslaan. [1])

De waarde der boomkenners uit zich in tweeërlei opzicht; ten eerste in de standvastigheid hunner namen en ten tweede in de overeenkomst hunner namen met de algemeen als juist erkende namen in die streek.

---

[1]) De meening, indertijd door H. J. Lamster uitgesproken (Zie „Onderzoek van wildhoutbosschen", pag. 104), dat geroutineerde sectiechefs menschen uit de streek zelf in eenige weken tijds tot zeer goed bruikbare boomkenners zouden kunnen opleiden, een opvatting, die wellicht ook door anderen gehuldigd wordt, zal door een ieder, die eenigszins op de hoogte is van de groote verscheidenheid der boomnamen en de geringe kennis op dit punt van het opnamepersoneel, als onjuist worden gekwalificeerd, zoodat wij dit punt hier verder buiten beschouwing kunnen laten.

In hoeverre de boomkenners in hun benamingen constant zijn, is zeer eenvoudig na te gaan. Daartoe nummert men op het terrein een groot aantal boomen, noteert de opgegeven namen en controleert deze eenige dagen later met denzelfden boomkenner, maar liefst in een andere volgorde.

In hoeverre de opgegeven namen in die streek algemeen in gebruik zijn voor dezelfde boomsoort, is minder eenvoudig na te gaan. Men zou daartoe bij bovenbedoelde genummerde boomen een voor een en onafhankelijk van elkaar verschillende boomkenners kunnen brengen, en de door deze verschillende menschen voor dezelfde boomexemplaren opgegeven namen met elkaar kunnen vergelijken; een methode, die door zijn omslachtigheid niet voor practische toepassing in aanmerking komt en in vele gevallen zelfs slechts gedeeltelijk uitsluitsel geeft, namelijk wanneer in die streken nog nooit botanisch materiaal onder dien naam werd ingezameld, waardoor identificatie mogelijk zou zijn geweest. De eenig practisch uitvoerbare en daarom noodzakelijk te volgen methode is, dat men bij de opname van proefbanen van de voornaamste soorten botanisch materiaal inzamelt en wel minstens 2 nummers van eenzelfde soort (volgens den Inlandschen naam) van de minder belangrijke soorten, waarbij het tweede nummer dient als contrôle van het eerste, en een naar verhouding grooter aantal nummers van de meer belangrijke soorten.

Men zou bijv. als regel kunnen stellen: 2 nummers voor elke soort, welke met minstens 1 % voorkomt, en 1 nummer meer voor elke 2 % meer, dus 3 nummers voor 3 en 4 %, enz., tot een maximum van 6 nummers voor soorten, welke voorkomen met minstens 9 %.

Een overzicht van de aantallen der volgens deze methode in te zamelen nummers van elke soort treft men aan in bijlage IV. In totaal zou dit voor Besitang dan ± 92 bedragen, indien van de bekende k e r o e w i n g en l e l a g a n wat minder werd verzameld.

Het is gewenscht, de inzameling niet op één punt te concentreeren, maar over een paar punten van het gebied te verdeelen en daarbij zoo veel mogelijk rekening te houden met eventueel verschil in standplaats en de bij de opname gebruikte

boomkenners, opdat de nummers, die van eenzelfde soort verzameld moeten worden, zoo veel mogelijk verdeeld worden over proefbaangedeelten, waarvoor verschillende boomkenners gebruikt zijn; terwijl het aanbeveling verdient, op eenzelfden dag van eenzelfde soort geen tweemaal materiaal te laten inzamelen. Feitelijk zou men van elk der in te zamelen soorten minstens één nummer moeten inzamelen van elk der bij de opname gebruikte boomkenners, omdat de mogelijkheid bestaat, dat de verschillende boomkenners eenzelfde soort met verschillende namen hebben aangeduid, of eenzelfde naam hebben gebruikt voor verschillende soorten.

Het geval kan zich voordoen, dat het ingezamelde materiaal een juist beeld geeft van de Inlandsche namen (der inzameling), zonder dat echter de bij de opname genoteerde namen juist zijn. Dit is namelijk het geval, indien voor de inzameling goede en bij de opname slechte boomkenners zijn gebruikt.

Omgekeerd kan de inzameling een slecht beeld geven, terwijl de namen der opname toch goed zijn, indien bij de inzameling slechte en voor de opname goede boomkenners zijn gebruikt.

Al deze mogelijkheden, welke kunnen voeren tot onjuiste conclusies, zouden zijn voorkomen, indien alle boomen op het terrein genummerd waren. Den verzamelaar had men dan kunnen opdragen, van bepaalde proefbanen bepaalde nummers in te zamelen (zonder hem daarbij de boomnamen op te geven) en men had op deze wijze een automatische contrôle gehad op de algemeenheid van den naam (door vergelijking van den bij de inzameling genoteerden naam met dien van de opname en die van andere inzamelingen), op de standvastigheid van den naam (door vergelijking van het ingezamelde materiaal van verschillende nummers van eenzelfde soort benoemd door eenzelfden boomkenner) en op de afmetingen der ingezamelde boomen. Het laatste is echter niet geheel juist, daar verschil van opvatting kan bestaan over het begrip „takvrije stamstuk", terwijl de groote verscheidenheid in stamvoeten bij de vele in Nederlandsch-Indië voorkomende boomsoorten het soms moeilijk maken, om vast te stellen, op welke hoogte boven den grond men den diameter zal moeten meten. Dit kan, evenals

de richting waaruit de diameter wordt afgelezen [1]) (bij niet rolronde boomen) aanleiding geven tot groote verschillen in uitkomst bij een herhaling van dergelijke metingen. De moeilijkheden bij contrôlemetingen in verband met den diameter zijn te voorkomen, indien de verkenner de plaats boven den grond, waar de meetlat bij de aflezing tegen den stam is gelegd, aangeeft door een horizontale inkeeping in den bast van bijv. ± 10 cm lengte.

De gevolgen van het feit, dat de boomen in de proefbanen van Besitang slechts voor een tiende gedeelte zijn genummerd, kan men tot zoo klein mogelijke proporties terugbrengen, door voor de inzameling dezelfde boomkenners te gebruiken als bij de opname; met hen de proefbaangedeelten, waarop ingezameld moet worden, af te loopen; hen wederom de namen der op de proefbaan voorkomende boomen te laten opnoemen en eerst, wanneer zij een der in te zamelen soorten noemen, deze te laten inzamelen. Op deze wijze heeft men, mede aan de hand van de boschboekjes, de meeste kans de oorspronkelijke namen terug te vinden. Geeft men echter den boomkenner van te voren op, welke soorten gekapt moeten worden, dan loopt men de kans, dat hij, indien de gewenschte soort niet spoedig wordt aangetroffen, als zoodanig een boom van een andere soort aanwijst.

In Besitang zijn de proefbanen 20 m breed. Hoewel een breedte van 20 m theoretisch voordeelen heeft door de kortere grens, zal in de practijk een breedte van 10 m beter voldoen, daar dergelijke proefbanen gemakkelijker zijn uit te zetten en te controleeren.

In Besitang zijn de boomen opgenomen bij een minimum diameter van 30 cm (?25 - 35 cm). Wij wezen er reeds eerder op, dat boomen van minder dan 40 cm diameter voor een timmerhoutexploitatie over het algemeen van minder belang zijn. [1]) Daarom verdient het aanbeveling, de boomen van min-

---

[1]) De diameter wordt bij deze opname in den regel bepaald door een in decimeters verdeelde lat horizontaal tegen den stam te plaatsen en deze op die wijze, op eenigen afstand van den stam staande, in te schatten.

[1]) In bepaalde gevallen kunnen zij dit echter wel zijn, bijv. waar het houtsoorten geldt, die in het bijzonder voor palen in aanmerking komen; terwijl het in andere gevallen (bijv. voor mijnhout, stakenhout voor mijnbedrijven en visscherij, boschverjongingsonderzoek) zelfs wenschelijk kan zijn, de opname in de eerste plaats te richten op het stakenhout.

stens 40 cm bij het kubeeren gescheiden te houden van de dunnere; men kan de cijfers dan beter vergelijken met die van andere boschtaxaties, waar slechts boomen van minstens 40 cm zijn opgenomen.

In Besitang zijn de houtmassa's telkens over gedeelten van 8 ha samengevat. Men krijgt hierdoor wel een gemiddeld beeld van elk van deze gedeelten en van het geheele bosch, maar men kan hieruit niet afleiden, of en zoo ja welk verband er bestaat tusschen bestand en standplaats, aangezien daarvoor de lengtes van 4 km veel te groot zijn, terwijl de kennis van een dergelijk verband toch ongetwijfeld van veel belang kan zijn voor de exploitatie.

Het verdient daarom aanbeveling, de houtmassa's steeds hectaresgewijs te verwerken, hetgeen hier overeenkomt met proefbaangedeelten van ½ km lengte. Wanneer men nu nog de houtmassa's hectaresgewijs op de kaart opdraagt, verkrijgt men een begroeiïngskaart, waarop slechts staat, wat werkelijk gemeten is, en die ons met één blik een overzicht kan geven van het bestand op alle proefbanen, zoowel wat betreft de totale massa als die van de voornaamste soorten. De beste methode daartoe lijkt mij, de totale houtmassa aan te geven door een cirkel, waarvan de oppervlakte de massa aangeeft, en die der afzonderlijke soorten door sectoren, welke in sprekende kleuren worden gezet.

Ten slotte moge nog de opmerking worden gemaakt, dat het bij proefbaanmetingen noodig is, dat het werk wordt gecontroleerd, zoo al niet in zijn geheel, dan toch middels proefsteken, en dat van deze contrôle melding wordt gemaakt onder aanteekening, welke onderdeelen werden gecontroleerd en met welk resultaat.

8. Samenvatting.

In een bespreking tusschen de daarbij betrokken Diensten van het Boschwezen werd de wenschelijkheid geuit, dat het groote aantal reeds opgenomen proefbanen in de Buitengewesten verwerkt zou worden in overzichtelijken vorm.

In deze publicatie, de proefbaanmetingen bij Besitang behandelende, geeft de schrijver aan, hoe hij zich voorstelt de

gegevens van botanisch-houttechnischen aard te verwerken.

Aan de hand van de beschikbare, niet geheel volledige gegevens, worden weergegeven: de ligging en oppervlakte van het boschgebied, en de gevolgde werkwijze bij de bestandstaxatie en bij de verwerking van de resultaten der bestandsopname.

Voor alle soorten (volgens den Inlandschen naam) wordt de gemiddelde houtmassa per ha berekend. Aan de hand van in de omgeving ingezameld herbariummateriaal met bijbehoorende houtmonsters is getracht, om van de soorten, welke met gemiddeld minstens 1 m^3 per ha voorkomen, de vermoedelijke wetenschappelijke naam vast te stellen en deze soorten in te deelen in houttechnische groepen; de houtmassa's worden groepsgewijs samengenomen, en de 6 belangrijkste groepen worden aan een korte bespreking onderworpen, terwijl hun houtmassa's worden weergegeven, gespecifeerd voor de afzonderlijke proefbaangedeelten.

Verder wordt gewezen op eenige leemten in het onderzoek en aangegeven, hoe deze in den vervolge zouden kunnen worden voorkomen, opdat de proefbaanmetingen beter aan haar doel kunnen beantwoorden. De schrijver beveelt hiertoe aan:

De proefbanen slechts 10 m breed te nemen.

Alle opgenomen boomen op het terrein te nummeren.

Op de boomen de plaats aan te geven, waar de diameter wordt gemeten.

Strenge selectie en contrôle uit te oefenen op de boomkenners.

Van de voornaamste soorten botanisch materiaal in te zamelen van genummerde boomen van de proefbanen.

De proefbaangegevens hectaresgewijs te verwerken.

Het werk te controleeren, en te vermelden, welke onderdeelen zijn gecontroleerd en met welk resultaat.

Ten slotte wordt gewezen op de noodzakelijkheid, dat van deze proefbanen alsnog botanisch materiaal wordt verzameld voor identificatie der boomsoorten.

A STRIP-SURVEY IN A FOREST NEAR BESITANG (EAST-COAST OF SUMATRA)

by

Dr. F. H. ENDERT.

(Summary of the foregoing paper.)

In a conference between officials concerned with the exploration of the forests in the Dutch East Indies the desirability was expressed to work up in a concise form the results of the great number of strip-surveys, which have been carried out already in different parts of the archipelago.

In this paper, discussing as an example a strip-survey in a forest near Besitang, the author exposes how he intends to work up the data from a botanical and wood-technological point of view.

By means of the available, in this case not quite complete data, the area and the situation of the forest is described and an outline is given of the methods followed in carrying out the survey and in working up the results of it.

For all species (according to the native names) encountered on the strips, the average volume per hectare is calculated. With the help of herbarium with corresponding woodsamples collected in the vicinity, it is tried to ascertain the probable scientific names of the species with an average volume of at least 1 m^3 per ha and to classify these species in wood-technical groups; the species in each group are taken together and the 6 most important groups are discussed in concise form, while their volumes are recorded, specified for the separate parts of the strips.

The author refers also to some voids in the survey and points out how these can be prevented in future.

He recommends:

To make the strips only 10 m wide.

To number all trees measured in the strips.

To mark on the trees the place where the diameter is measured.

To select and control very carefully the natives used to mention the names of the trees.

To collect botanical material of the more important species from the numbered trees.

To divide the strips into units of 1 ha and to work up the data for each unit separately.

To keep a proper check on the work and to mention always in the reports which parts of the work were controlled and with what results.

At last it is pointed out that for the survey near Besitang it is necessary to collect as yet botanical material for a proper identification of the species.

BIJLAGE I. (Appendix I.)

Overzicht der houtsoorten.

(Table of the kinds of trees found in the strips.)

Inlandsche naam	Aanteek.	Houtmassa Tot. 20 ha	Houtmassa Gem. p. ha	Houtmassa %	Fam.	Wetensch. naam	Groep in Mededeeling 11	Houtkl.
Native name	*Notes*	*Volume Tot. 20 ha*	*Volume Aver p. ha*	*Volume %*	*Fam.*	*Scientific name*	*Group in Comm. No. 11*	*Woodcl.*
ging		3	0	0				
lim + Gaharoe	2)	3	0	0				
ra, (k.)		4	0	0				
rang, (k.)	1) 3)	25	1	0	?*Eben.*		—	?V
abikoeroes	4)	31	2	1	?*Leg.*	?*Dialium*	?Kerandji	?II
ajoer		1	0	0				
alik angin + Bale angin		1	0	0				
anitan	5)	9	0	0	?*Anon.*	?*Polyalthia*	?*Anon.*	?V
„ boekit	1)	5	0	0	? „		? „	?V
„ hitam	1)	6	0	0	? „		? „	?V
„ kidjang	1)	5	0	0	? „		? „	?V
„ koening	1)	10	0	0	? „		? „	?V
„ poetih	1)	3	0	0	? „		? „	?V
eberas + Beberes + Tameras	1) 6)	67	3	1	?*Melast.*	?*Memecylon*	—	?III-II
„ merah	1)	1	0	0	? „	? „	—	?III-II
eberes = Beberas								
engang	7)	25	1	0	*Bomb.*	*Neesia*	Doerian	IV-V
etik	1)	16	1	0	?	?	?	?
ia(k)		3	0	0				
inoeang		4	0	0				
intangoer	8)	67	3	1	?*Gutt.*	?*Calophyllum*	?Bintangoer	?IV-III(II)
oengoer	8a)	20	1	0	*Lythr.*	*Lagerstroemia*	Boengoer	II
oesoek + Siboesoek		3	0	0				
amar itam	9)	2	0	0	*Dipt.*	*Shorea*	?Witte meranti	?IV
„ koening	9)	33	2	1	„	„	Balau	I
„ laoet + Sama roepa damar laoet	9) 10)	382	19	7	„	„	„	I I
amar laoet itam	1)	64	3	1	„	„	„	I
„ „ koening	9)	1139	57	21	„	„	„	I
„ „ merah	1)	4	0	0	„	? „	? „	?I
„ „ poetih	1)	1	0	0	„	? „	? „	?I
„ sepoet (?D. sipoet)	9)	2	0	0	„	*Balanocarpus of Shorea*	Witte meranti	IV
elik		2	0	0				
jaloetoeng + Gapoek	1) 11)	84	4	2	?*Apoc.*	?*Dyera*	?Djeloetoeng	?V
jelepak		4	0	0				
jentik		5	0	0				
jerik		4	0	0				
jering + Djengkol	12)	1	0	0				

Inlandsche naam / *Native name*	Aanteek. / *Notes*	Houtmassa / *Volume* Tot. 20 ha / *Tot. 20 ha*	Gem. p. ha / *Aver p. ha*	%	Fam. / *Fam.*	Wetensch naam / *Scientific name*	Groep in Mededeeling 11 / *Group in Comm. No. 11*	Houtkl / *Woodc*
Djengkol = Djering								
Doerian	[1]) [13])	4	0	0	*Bomb.*	*Durio*	Doerian	IV-V
„ daoen	[1])	9	0	0	„	? „	? „	? „
„ enggang	[13])	1	0	0	„	*Coelostegia*	„	„
„ oetan	[13])	1	0	0	„	*Durio*	„	„
Gaharoe = Alim	[2])							
Gapoek = Djaloetoeng	[11])							
Gelinggang	[1])	1	0	0	?	?	?	?
„ merak	[1])	39	2	1	?	?	?	?
„ raja	[1])	3	0	0	?	?	?	?
Geroenggang		7	0	0				
Geroepal		6	0	0				
Gesing	[1]) [14])	44	2	1	?*Fag.*	?*Quercus*	?Empening	?III(II-I
„ boenga	[1])	20	1	0	? „	? „	? „	? „
„ itam (tandoek)	[1])	1	0	0	? „	? „	? „	? „
„ kerandam	[1])	6	0	0	? „	? „	? „	? „
„ merah	[1])	12	1	0	? „	? „	? „	? „
„ poetih	[1])	22	1	0	? „	? „	? „	? „
„ tandoek	[1])	42	2	1	? „	? „	? „	? „
Ipo(e)h		9	0	0				
Kaboe rimba = Kapok	[1]) [11])	5	0	0	?*Bomb.*	?*Gossampinus*	—	?V
Kamo = Majang roedja	[15])							
Kandis = Handis	[16])	12	1	0	*Gutt.*	*Garcinia*	—	V-IV(III
Kedongdong		1	0	0				
Kelat	[17])	108	5	2	?*Myrt.*	?*Eugenia*	?Kelat	?III(II-I
„ hitam	[1])	18	1	0	? „	? „	? „	? „
„ koening	[1])	120	6	2	? „	? „	? „	? „
„ merah	[1])	127	6	2	? „	? „	? „	? „
„ poetih	[1])	53	3	1	? „	? „	? „	? „
Kelempen		3	0	0				
Kemenjan		10	0	0				
Kepajan		2	0	0				
(Ke)pajang babi		1	0	0				
Kerandji	[18])	39	2	1	*Leg.*	*Dialium*	Kerandji	II
„ merah	[1])	1	0	0	? „	? „	? „	? „
„ poetih	[1])	1	0	0	? „	? „	? „	? „
Keroewing	[19])	312	16	6	*Dipt.*	*Dipterocarpus*	Keroewing	III
Ketalen + Ketalem	[1]) [20])	122	6	2	?*Olac.*	?*Ochanostachys*	?Petaling	?I/II
„ hitam	[1])	5	0	0	? „	? „	? „	? „
„ koening	[1])	13	1	0	? „	? „	? „	? „
„ merah	[1])	3	0	0	? „	? „	? „	? „
„ poetih	[1])	50	2	1	? „	? „	? „	? „
Ketapang		1	0	0				
Ketjapa		1	0	0				
Koempas	[21])	159	8	3	*Leg.*	?*Koompassia*	?Menggeris	?III
Koendoer		1	0	0				

Inlandsche naam / *Native name*	Aanteek. / *Notes*	Houtmassa / *Volume*: Tot 20 ha / *Tot. 20 ha*	Gem. p. ha / *Aver. p. ha*	%	Fam. / *Fam.*	Wetensch. naam / *Scientific name*	Groep in Mededeeling 11 / *Group in Comm. No. 11*	Houtkl. / *Woodcl.*
ban		1	0	0				
lagan	22)	269	13	5	*Dipt.*	Dipterocarpus	Keroewing	III
„ miak	1)	2	0	0	? „	? „	? „	? „
soeng = Resoeng	23)							
sirlaklak = Seloen	24)							
hang = Tampoe	25)							
jang + Taben	1) 26) 27)	4	0	0	?*Sapot.*		?Balam	?IV-III(II)
„ doerian + T. doerian	1) 27)	3	0	0	? „		? „	? „
„ roedja + Kamo	1) 15) 27)	15	1	0	? „		? „	? „
ngga hoetan		1	0	0				
koe		3	0	0				
dang	1) 29)	16	1	0	?*Laur.*		?Medang	?IV-III(II)
„ boenga	1)	2	0	0	? „		? „	? „
„ darah	1)	25	1	0	? „		? „	? „
„ hitam	29)	31	2	1	? „	?*Notaphoebe*	? „	? „
„ kambing	1)	2	0	0	? „		? „	? „
„ kapoeng	1)	15	1	0	? „		? „	? „
„ keladi	1)	1	0	0	? „		? „	? „
„ koening	29)	35	2	1	? „	?*Actinodaphne*	? „	? „
„ koenjit	29)	3	0	0	? „	?*Litsea*	? „	? „
„ lampoeng	1)	2	0	0	? „		? „ „	? „
„ paja	1)	1	0	0	? „		? „	? „
„ pergam	29)	3	0	0	? „		? „	? „
„ poetih	1)	4	0	0	? „		? „	? „
„ sedara + M. soedara	1)	9	0	0	? „		? „	? „
„ soedara = M. sedar.								
„ selamat	29)	1	0	0	? „		? „	? „
„ toengkoel	1)	5	0	0	? „		? „	? „
eranti	30)	118	6	2	*Dipt.*	?*Shorea*	?Roode meranti	?IV
„ bako	1)	16	1	0	„	? „	? „ „	?IV-III
„ boekit	1)	2	0	0	„	? „	? „ „	?IV
„ boenga	30)	91	5	2	„	„	„ „	IV
„ hitam	1)	8	0	0	„	? „	? „ „	?IV
„ kepala	1)	1	0	0	„	? „	? „ „	?IV
„ koening	1)	13	1	0	„	? „	? „ „	?IV
„ merah	30)	274	14	5	? „	? „	? „ „	?IV
„ poetih	30)	88	4	2	? „	? „	? „ „	?IV
erbau + Merbo	28)	9	0	0	*Leg.*	*Intsia of Pahudia*	Merbau	I
„ asan	28)	5	0	0	„	„	„	„
„ boekoel	1)	1	0	0	? „	? „	? „	? „
dang"		1	0	0				
ing		3	0	0				

Inlandsche naam / *Native name*	Aanteek. / *Notes*	Houtmassa / *Volume*: Tot. 20 ha	Gem. p. ha / *Aver. p. ha*	%	Fam. / *Fam.*	Wetensch. naam / *Scientific name*	Groep in Mededeeling 11 / *Group in Comm. No. 11*	Houtk / *Woodc*
Pagar anak		3	0	0				
Paha roesa	31)	144	7	3	*Sim.*	*Irvingia*	—	III
Pajang babi = Kepajang babi								
Pakam		1	0	0				
Pala hoetan		2	0	0				
Paritje		1	0	0				
Pa(r)tima(h)	1)	64	3	1	?	?	?	?
Pelawi		4	0	0				
Pepoea		1	0	0				
Petai = Peté		2	0	0				
Poa		1	0	0				
Poenti	1) 32)	11	1	0	?	?	?	?
Ramboetan	33)	10	0	0	*Sapind.*	*Nephelium*	Ramboetan	III
„ biawak	1)	17	1	0	? „	? „	? „	?III
„ oetan	33)	8	0	0	„	„	„	III
Rame kekoera		1	0	0				
Ramtaloen + Rentaloen		3	0	0				
Regan		1	0	0				
Repek		1	0	0				
Resoeng + Lesoeng	23) 34)	67	3	1	*Burs.*	*Triomma*	Kenari	IV
„ batoe	34)	2	0	0	„	„	„	„
„ boenga	34)	1	0	0	„	*Santiria*	„	„
Roepas		7	0	0				
Saga		1	0	0				
Sama + Samak	1) 35)	7	0	0	?*Myrt.*	?*Eugenia*	?Kelat	?III(II-
Samak djala	1)	1	0	0	? „	? „	? „	? „
„ djamboe	1)	23	1	0	? „	? „	? „	? „
„ „ laoet	1)	1	0	0	? „	? „	? „	? „
Samaroepa		1	0	0				
„ damar laoet = Damar laoet	10)							
„ tjengal = Tjengal	36)							
Sampean mas		1	0	0				
Selanga		4	0	0				
Selema(k) tikoes	1) 37)	48	2	1	?	?	?	?
Seloen + Saloen + Seloem + Telandjang + Losirlaklak	24) 38)	18	1	0	*Myrt.*	*Tristania*	Pelawan	I-II
Seloepih(k)		7	0	0				
Sena		4	0	0				
Serekat		1	0	0				
Siboesoek = Boesoek								
Simpoer		4	0	0				
„ boekit		1	0	0				

Inlandsche naam	Aanteek.	Houtmassa			Fam.	Wetensch. naam	Groep in Mededeeling 11	Houtkl.
		Tot. 20 ha	Gem. p. ha	%				
Native name	*Notes*	*Volume*			*Fam.*	*Scientific name*	*Group in Comm. No. 11*	*Woodcl.*
		Tot. 20ha	*Aver. p. ha*	*%*				
mpoer koening		2	0	0				
eloeng mergas		1	0	0				
engke		1	0	0				
erak		2	0	0				
ben = Majang	26)							
meras = Beberas	6)							
mpang		1	0	0				
mpinis + Tempinis	39)	80	4	1	*Morac.*	*Sloetia*	Tempinis	I
mpoe + Mahang	1) 25) 40)	36	2	1	*Euph.*	*Macaranga of Mallotus*	—	IV/V
,, litjin	40)	10	0	0	,,	,,	—	IV/V
,, pinang	1)	1	0	0	? ,,	? ,,	—	? ,,
mpoi		2	0	0				
poes		1	0	0				
landjang = Seloen	24)							
mpinis = Tampinis								
rap + Torap = Bendo	41)	8	0	0				
ga oerat	1)	107	5	2	?	?	?	?
ois koelit		2	0	0				
empedak		4	0	0				
,, hoetan		1	0	0				
,, paja		3	0	0				
engal + Sama roepa tjengal	36) 42)	29	1	1	*Dipt.*	*Hopea micrantha*	Tjengal	II
,, batoe	1)	1	0	0	,,	,, ,,	,,	,,
,, boenga	1)	2	0	0	,,	,, ,,	,,	,,
,, hitam	42)	1	0	0	,,	,, ,,	,,	,,
etjerme poetih		2	0	0				
ealang	1) 43)	7	0	0	*Leg.*	*Koompassia parvifolia* Prain.	—	III-II
,, ajam	1) 43)	10	0	0	,,	*K. malaccensis* Maing.	Menggeris	III
(e) pa(h)	1)	169	8	3	?	?	?	?
bekend		2	0	0				
Totaal		5470	{254 {254	90 91				
Gemidd. p. ha		5470/20	274	99				
Werkelijk totaal		5552	278	100				

Aanteekeningen behoorende bij Bijlage I.
(Notes belonging to Appendix I.)

	Groep in Med. 11	Houtkl.
1) In deze streken nooit ingezameld.		
2) Alim = Gaharoe, volgens de proefbaanstaten.		
3) Arang, k. is in vele streken een algemeene naam voor *Ebenaceae*	*Eben.*	meestal V(sp.)
4) Babikoeroes, Langsa, 1× = *Leg.* — *Dialium*	Kerandji	II
Babikoeroes in Asahan en Laboean Batoe = soorten van andere families.		
5) Banitan, Langkat, 2 × = *Anon.* — *Polyalthia*	*Anon.*	V
Banitan, Tamiang, 1 × = *Gonyst.* — *Gonystylus*	—	V
Banitan batoe, Ben. Langkat, 1 × = *Anon.*	*Anon.*	V
Banitan is in andere streken een vrij vaste naam voor *Anonaceae*, vooral *Polyalthia*-soorten.	*Anon.*	V-IV(III)
6) Beras, k., Takengon, 1 × = *Myrt.* — *Eugenia*	Kelat	III
Beras, k. of variaties hierop, zooals b.v. Temberas in andere streken meestal = *Melast.* — *Memecylon*	—	III-II
7) Bengang, Ben. Langkat, 1 × = *Bomb.* — *Neesia*	Doerian	IV-V
Ook in andere streken een vaste naam voor *Neesia*		
8) Bintangoer, Boven-Langkat, 1 × = *Leg.* — *Pithecolobium*	—	III
Bintangoer, Beneden-Langkat, 1 × = *Laur.*	Medang	V
Bentangor boenga, Langkat, 1 × = *Gutt.* — *Calophyllum*	Bintangoer	IV
Bentangor batoe, Langkat, 1 × = *Gutt.* — *Calophyllum*	,,	IV-III
In andere streken een vaste naam voor = *Gutt.* — *Calophyllum.*	,,	IV-III(II)
8a) Boengoer, Ben. Langkat, 1 × = *Lythr.* — *Lagerstroemia*	Boengoer	II
Ook in andere streken een vaste naam voor *Lagerstroemia.*		
9) Damar itam, Langsa, 1 × = *Dipt.* — *Shorea*	Balau	I
Damar itam, Meulaboh, 1 × = *Dipt.* — *Shorea*	Witte meranti	IV
Damar koening, Langsa, 1 × = *Dipt.* — *Shorea*	Balau	I

	Groep in Med. 11	Houtkl.
Damar laoet, Langsa, 1 × = *Dipt. — Shorea*	Balau	I
Damar laoet, Tamiang, 1 × = *Dipt. — Shorea*	„	I
Damar laoet, Langkat, 2 × = *Dipt. — Shorea*	„	I
Damar laoet koening, Langkat, 1 × = *Dipt. — Shorea*	„	I
Damar sipoet, Langsa, 1 × = *Dipt. — Balanocarpus*	Witte meranti	IV
Damar sipoet, Tamiang, 1 × = *Dipt. — Shorea*	„ „	IV
10) Sama roepa damar laoet, letterlijk vertaald = dezelfde soort als Damar laoet.		
11) Djaloetoeng = Gapoek, volgens de proefbaanstaten.		
Kaboe rimba = Kapok, volgens de proefbaanstaten.		
Kaboe², Langsa, 1 × = *Bomb. — Gossampinus*	—	V
Kaboe², Asahan, 1 × = *Bomb. — Gossampinus*	—	V
Djeloetoeng, Serdang, 1 × = *Apoc. — Alstonia*	Poelai	V
Gapoek, Singkel, 1 × = *Apoc. — Dyera*	Djeloetoeng	V
12) Djering = Djengkol, volgens de proefbaanstaten.		
13) Doeren enggang, Langsa, 1 × = *Bomb. — Coelostegia*	Doerian	IV-V
Doerian oetan, Langkat, 1 × = *Bomb. — Durio*	„	IV-V
Doerian is ook in de omgeving een vaste naam voor *Durio-* en *Coelostegia*-soorten.		
14) Gesing, Takengon, 3 × = *Fag. — Quercus*	Empening	III(II-IV)
Ketjing, Karolander, vele keeren = *Fag. — Quercus* en *Castanea*	„ / Berangan	III / III
15) Kamo = Majang roedja, volgens de proefbaanstaten.		
16) Kandis badak, Tamiang, 1 × = *Gutt. — Garcinia*	—	V
Kandis is ook in andere streken een vaste naam voor *Garcinia*.	—	V-IV(III)
17) *Kelat*, Langkat, 2 × = *Myrt. — Eugenia*	Kelat	III
Kelat, Langkat, 1 × = *Ros. — Parastemon*	Malas	III

	Groep in Med. 11	Houtkl.
18) Kerandji, Langkat 1 × = *Leg.* — *Dialium*	Kerandji	II
Kerandji is ook in andere streken een vaste naam voor *Dialium* en de daarmede nauw verwante *Rhynchocarpa.*		
19) Keroewing, vele malen ingezameld = *Dipt.* — *Dipterocarpus*	Keroewing	III
20) Petaling is in Z.-Sumatra een vaste naam voor *Olac.* — *Ochanostachys.*	Petaling	I/II
In Sumatra's Oostkust heet deze soort Petata, Pitata, Ketakal, Petatal (Mal.) of Goi, Gei, Ge (Bataksch).		
Ketaling is vermoedelijk een variatie op Petaling; Ketalen en Ketalem op Ketaling.		
21) Kompas, Langkat, 1 × = *Leg.* — *Pithecolobium*	—	V
In Bengkalis en Riouw is Kempas een vaste naam voor *Leg.* — *Koompassia malaccensis* Maing. en gezien de zware afmetingen van de Koempas-boomen op de proefbanen in Besitang zal Koempas hier ook wel *Koompassia* zijn.	Menggeris	III
22) Lagan, in deze streken vele malen ingezameld als *Dipt.* — *Dipterocarpus*	Keroewing	III
Lagan[2], Ben. Langkat, 1 × = *Meliac.* — *Dysoxylum.*		
23) Lesoeng = Resoeng, volgens de proefbaanstaten.		
24) Seloen = Telandjang = Losirlaklak, volgens de proefbaanstaten.		
25) Mahang = Tampoe, volgens de proefbaanstaten.		
26) Taben = Majang, volgens de proefbaanstaten.		
27) Majang is in de omgeving veelal een naam voor *Sapot.*, maar wordt ook wel gebruikt voor andere boomsoorten met melksap, zooals *Apoc.* en *Myrist.*	Balam	IV-III(II)
28) Merbau, Langkat, 1 × = *Leg.* — *Intsia.*	Merbau	I
Merbau asan, Tamiang, 1 × = *Leg.* — *Pahudia*	„	I

	Groep in Med. 11	Houtkl.
Bovendien nog 5 nummers Merba met andere soortsnamen = Leg. — *Intsia.*	Merbau	I
29) Van de vele hier genoemde Medang-soorten werden tot nog toe uit dit gebied ontvangen:		
Medang itam, Langkat, 1 × = *Laur.* — *Notaphoebe*	Medang	III
Medang koening, Langsa, 1 × — *Laur.* — *Actinodaphne*	„	II
Medang koenjit, Bov. Langkat, 1 × = *Laur.* — *Litsea*	„	?IV
Medang pergam, Langkat, 1 × = *Laur.* — *Litsea*	„	IV
Medang pergam, Langkat, 1 × = *Sympl.* — *Symplocos*	—	V
Medang selamat, Langkat, 1 × = *Laur.*	Medang	II-III
Verder werden uit dit gebied nog 14 nummers van andere Medang-soorten ontvangen, waarvan 8 *Laur.*, de 6 overige nummers behoorende tot 6 verschillende families.		
Medang is dus in deze streken wel meestal een *Lauracea*, maar lang niet altijd.		
30) Van de vele hier genoemde Meranti-soorten werden tot nog toe uit dit gebied ontvangen:		
Meranti, Tamiang, 1 × = *Dipt.* — *Hopea*	Merawan	II
Meranti boenga, Bov. Langkat, 1 × = *Dipt.* — *Shorea*	Roode meranti	IV
Meranti merah, Langkat, 1 × = *Myrist.* — *Horsfieldia*	Mendarahan	V
Meranti poetih, Langkat, 1 × = *Dipt.* — *Shorea*	Roode meranti	IV
Meranti poetih, Ben. Langkat, 1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	Tjengal	II
Meranti poetih, Langsa, 2 × = *Dipt.* — *Shorea*	Roode meranti	IV
Verder werden uit dit gebied nog 10 nummers van andere Meranti-soorten ontvangen, waarvan:		
7 = *Shorea*	Roode meranti	IV
2 = *Shorea*	Witte meranti	IV

	Groep in Med. 11	Houtkl.
1 = *Palaquium*	Balam	IV
31) Paha roesa, Langkat, 1 × = *Sim.* — *Irvingia malayana Oliv.*	—	III
Pha roesa, Langsa, 1 × = *Sim.* — *Irvingia malayana Oliv.*	—	III
32) Poenti, in de omgeving 4 keeren ingezameld, nl.:		
Takengon, 1 × = *Euph.* — *Choriophyllum*	—	III
Lam Meulo, 1 × = *Sapot.* — *Payena*	Balam	IV
Laboean Batoe, 2 × = *Celastr.* — *Lophopetalum*	Peroepoek	IV/V
33) Ramboetan, Tamiang, 1 × = *Sapind.* — *Nephelium*	Ramboetan	III
Ramboetan oetan, Ben. Langkat, 1 × = *Sapind.* — *Nephelium*	„	III
Ook in andere streken is Ramboetan een vaste naam voor *Nephelium.*		
34) Reso(e)ng, Langkat, 2 × = *Burs.* — *Triomma*	Kenari	IV
Reso(e)ng, Langkat, 1 × = Euph. — *Coccoceras*	—	V
Reso(e)ng batoe, Langkat, 1 × = *Burs.* — *Triomma*	Kenari	IV
Reso(e)ng boenga, Langkat, 1 × = *Burs.* — *Santiria*	„	IV
35) Sama raja, Langsa, 1 × = *Euph.* — *Cephalomappa*	—	
Sama tikoes, Langsa, 1 × = *Myrt.* — *Eugenia*	Kelat	III
In andere streken is Sama(k) een vaste naam voor *Eugenia*-soorten en eenige andere taanbast leverende soorten uit andere families.		
36) Sama roepa tjengal, letterlijk vertaald = dezelfde soort als Tjengal.		
37) Selema(k) tikoes is misschien een variatie op Sama(k) tikoes (zie punt 35).	?Kelat	?III
38) Telandiang, Langkat, 1 × = *Myrt.* — *Tristania*	Pelawan	I-II
Seloen, Takengon, 1 × = *Myrt.* — *Tristania*	„	I-II
39) *Tampinis* of *Tempinis*, al of niet met soortstoevoegingen vele malen ontvangen als *Morac.* — *Sloetia*	Tempinis	I
40) Tampoe litjin, Langsa, 1 × = *Euph.* — *Macaranga*	—	IV/V

	Groep in Med. 11	Houtkl.
2 andere Tampoe-soorten uit Tamiang en Langkat = *Euph.* — *Macaranga*	—	IV/V
4 andere Tampoe-soorten uit de Karo-landen = 2 × *Euph.* — *Macaranga*; 2 × *Euph.* — *Mallotus*	—	IV/V
41) Terap = Bendo, volgens de proefbaanstaten.		
42) Tjengal, Langkat, 1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	Tjengal	II
Tjengal, Tamiang, 1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	„	II
Tjengai, Langsa, 1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	„	II
Tjengal itam, Langkat, 1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	„	II
Verder werden nog 2 nummers van andere Tjengal-soorten ontvangen, t.w.		
1 × = *Dipt.* — *Hopea micrantha*	Tjengal	II
en 1 × = „ — *Isoptera*	Kedawang	I/II
43) Toealang is in de omgeving een vaste naam voor en werd door mij in Langsa ook aangetroffen als = *Leg.* — *Koompassia parvifolia* Prain.	—	III-II
Toealang ajam, door mij in Langsa aangetroffen als *Koompassia malaccensis* Maing.	Menggeris	III

Bijlage II. (*Appendix II.*)

Overzicht der meer belangrijke houtsoorten.

(Gegroepeerd naar de botanische families en groepen in Mededeeling 11)

(*Table of the more important kinds of trees.*)

(*Grouped according to the botanical families and groups in communication No. 11 of the Forest Research Institute.*)

Familie	Houtkl.	Groep in Meded. 11	Inlandsche naam	Houtmassa		
				Totaal (20 ha)	Gem. p. ha	%
Anonaceae	V	*Anonaceae*	?Banitan	38	2	1
Apocynaceae	V	Djeloetoeng	?Djaloetoeng (Gapoek)	84	4	2
Bombacaceae	IV-V	Doerian	?Doerian, Bengang	40	2	1
Burseraceae	IV	Kenari	Resoeng	70	4	1
Dipterocarpaceae	I	Balau	Damar laoet, D. koening, ?Sama roepa damar laoet	1619	81	29
,,	III	Keroewing	Keroewing, Lelagan	583	29	11
,,	IV-III	Roode meranti	Meranti	611	31	11
,,	II	Tjengal	Tjengal, ?Sama roepa tjengal	33	2	1
Ebenaceae	?V	*Ebenaceae*	?Arang	25	1	0
Euphorbiaceae	IV/V	—	Tampoe, Mahang	47	2	1
Fagaceae	III(II-IV)	Empening	?Gesing	147	7	3
Guttiferae	IV(III-II)	Bintangoer	?Bintangoer	67	3	1
,,	V-IV(III)	—	Kandis	12	1	0
Lauraceae	IV-III(II)	Medang	?Medang	154	8	3
Leguminosae	II	Kerandji	Kerandji, ?Babikoeroes	72	4	1
,,	I	Merbau	Merbau	15	1	0
,,	III	Menggeris	?Toealang ajam, ?Koempas	169	8	3
Lythraceae	II	Boengoer	Boengoer	20	1	0
Melastomataceae	III-II	—	?Beberas	68	3	1
Moraceae	I	Tempinis	Tampinis	80	4	1
Myrtaceae	III(II-IV)	Kelat	Samak, Kelat	458	23	8
,,	I-II	Pelawan	Seloen, Telandjang, Losirlaklak	18	1	0
Olacaceae	I/II	Petaling	?Ketalen	193	10	3
Sapindaceae	III	Ramboetan	?Ramboetan	35	2	1
Sapotaceae	IV-III(II)	Balam	?Majang, ?Taben, ?Kamo	22	1	0
Simarubaceae	III	—	Paha roesa	144	7	3
?	?	?	Betik	16	1	0
?	?	?	Gelinggang	43	2	1
?	?	?	Pa(r)tima(h)	64	3	1
?	?	?	Poenti	11	1	0
?	?	?	Selema(k) tikoes	48	2	1
?	?	?	Tiga oerat	107	5	2
?	?	?	To(e)pa(h)	169	8	3
			Totaal	5282	264	94
				—	264	95

Bijlage III. *(Appendix III.)*

Overzicht van de houtmassa's der 6 belangrijkste houtsoorten.

(Summary of the volumes of the 6 most important kinds of wood.)

Groepsnaam	Houtkl.	Proefbanen (Strips) I	II	III a	III b	III c	IV a	IV b	IV c	V a	V b	V c	VI a	VI b	VI c	VII a	VII b	VII c	VIII a	VIII b	VIII c	Tot. 20 ha	Gem. per ha	in %
Balau . . .	I	—	—	17	26	8	90	88	97	111	117	111	132	155	133	136	137	109	52	66	34	1619	81	29
Roode meranti . .	IV-III	2	4	18	7	34	30	34	57	45	29	43	47	35	51	31	51	38	20	23	12	611	31	11
Keroewing .	III	2	—	6	28	15	25	39	25	18	19	45	40	99	63	24	57	47	9	14	8	583	29	10
Kelat . .	III (IV-II)	—	6	7	4	4	7	30	21	31	55	76	49	17	11	44	12	18	20	27	19	458	23	8
Petaling . .	I/II	8	18	14	9	15	28	21	7	9	2	4	4	15	13	4	10	10	—	1	1	193	10	3
Tempinis .	I	2	2	10	9	5	16	9	15	2	1	1	2	1	—	2	1	—	1	1	—	80	4	1
Totaal		14	30	72	83	81	196	221	222	216	223	280	274	322	271	241	268	222	102	132	74	3514	{ 178 { 177	62 64
Overige houtsoorten (*Miscellaneous*).		70	95	115	83	88	118	110	132	120	103	111	96	103	108	125	128	115	67	67	54	2008	101	36
Totaal generaal. .		84	125	187	166	169	314	331	354	336	326	391	370	425	379	366	396	337	169	199	128	5552	278	100

Bijlage IV. (*Appendix IV.*)

Overzicht der in te zamelen soorten en aantallen nummers.

(*List of the species of which as yet botanical material must be collected.*)

Inlandsche naam	Aantal in te zamelen nummers (*Number to collect*)	Inlandsche naam	Aantal in te zamelen nummers (*Number to collect*)	Inlandsche naam	Aantal in te zamelen nummers (*Number to collect*)
Babi koeroes	2	Gesing tandoek	2	Meranti boenga	2
Banitan	1	Kelat koening	2	„ koening	1
„ koening	1	„ merah	2	„ merah	4
Beberas	2	„ poetih	1	„ poetih	2
Bintangoer	2	Kerandji	2	Paha roesa	3
Damar koening	2	Keroewing	3	Pa(r) tima(h)	2
„ laoet	3	Ketalen	1	Resoeng	2
Sama roepa damar laoet	2	„ koening	1	Samak djamboe	2
Damar laoet itam	2	„ poetih	2	Selemak tikoes	2
„ „ koening	6	Koempas	3	Tempinis	2
Djeloetoeng (Gapoek)	2	Lelagan	3	Tampoe (Mahang)	2
Doerian	1	Medang darah	1	Tiga oerat	2
Doerian daoen	1	„ itam	2	Tjengal	1
Gelinggang merak	2	„ kapoeng	1	Sama roepa tjengal	2
Gesing boenga	1	„ koening	2	To(e) pa(h)	3
„ poetih	1	Meranti bakau	1		
				Totaal	92

PERSONALIA.

DIRECTEUR VAN HET BOSCHBOUWPROEFSTATION. Dr. R. Wind, wegens zevenjarigen dienst negen maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 10 September 1931.

INSPECTEUR. W. Becking, met de waarneming belast en ter beschikking gesteld van het Hoofd van het Djatibedrijf, met standplaats Buitenzorg.

HOOFD VAN DEN TECHNISCHEN DIENST BIJ HET DJATIBEDRIJF. Z. van Doorn, met de waarneming belast en ter beschikking gesteld van het Hoofd van het Djatibedrijf, met standplaats Buitenzorg.

OPPERHOUTVESTERS. C. A. van der Kuip, toegevoegd aan den Opperhoutvester beheerder van de houtvesterij Mantingan, met bepaling, dat hij met ingang van 2 Juli 1931, zijnde de datum waarop de Opperhoutvester H. A. Hansen, in verband met het hem verleend buitenlandsch verlof, zijne betrekking zal neerleggen, wordt belast met het beheer van genoemde houtvesterij, met standplaats Mantingan; Ir. E. B. Kiel, nevens de uitoefening zijner eigen functiën, belast met het beheer van de houtvesterijen Walikoekoen en Ngawi en eervol ontheven van de waarneming van het beheer der houtvesterij Walikoekoen; K. Sihler, met ingang van den datum waarop de Houtvester Ir. J. H. de Haan zijn dienst zal neerleggen, belast met de leiding der werkzaamheden in de 5e Inrichtingssectie, met standplaats Bandoeng; C. Boot, wegens zevenjarigen dienst, negen maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 2 Juni 1932; E. J. Wind, wegens zevenjarigen dienst, negen maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 5 September 1932 en B. Kruyne, wegens achtjarigen dienst, tien maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 2 September 1932.

HOUTVESTERS. A. E. Christensen (t.w.), toegevoegd aan den Opperhoutvester wd. beheerder van de houtvesterij Ngawi; Ir. G. N. Danhof, tijdelijk met de waarneming belast en belast met het beheer van de houtvesterij Walikoekoen; Ir. J. H. de Haan, belast met de leiding van de afdeeling „Hydrologisch onderzoek" van het Boschbouwproefstation, met standplaats Buitenzorg; J. W. Zehnder, tijdelijk met de waarneming belast en toegevoegd aan den Opperhoutvester, beheerder van de houtvesterij Djombang; Ir. W. J. M. Schophuys, met ingang van den datum waarop de Opperhoutvester J. B. H. Bruinier zijn dienst zal neerleggen, belast met de leiding der werkzaamheden in de 4e Inrichtingssectie, met standplaats Madioen; E. L. Schiemer, belast met de Inrichtingswerkzaamheden in de in stand te houden wildhoutbosschen van

het boschdistrict Noord-Bandoeng, met standplaats Bandoeng; Ir. H. W. Japing, wegens zesjarigen dienst, acht maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 2 Juli 1932; Ir. H. J. A. Hendrikx, wegens zesjarigen dienst, acht maanden buitenlandsch verlof verleend, ingaande 2 Juli 1932; Ir. J. van Zijll de Jong, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Celebes c.a. en Ir. W. M. Klein, overgeplaatst van Medan naar Tandjong Balei.

BOSCHARCHITECTEN DER 1STE KLASSE. A. M. Voorneman, toegevoegd aan den Opperhoutvester, beheerder van de houtvesterij Telawa; W. E. Jaspers, herbenoemd en toegevoegd aan den Opperhoutvester, beheerder van de houtvesterij Djombang; A. A. Frijd, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Sumatra's Westkust; H. B. F. J. Parent, op verzoek wegens volbrachten diensttijd, met ingang van ultimo Augustus 1931, eervol en met recht op pensioen uit 's Lands dienst ontslagen; J. Bos, op verzoek wegens volbrachten diensttijd, met ingang van 2 Juli 1931, eervol en met recht op pensioen uit 's Lands dienst ontslagen; G. W. Warouw, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Manado; A. de Grijp, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Kleine Soenda Eilanden; H. J. F. Bras, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Zuid-Sumatra c.a.; W. E. Pieschel, op verzoek wegens lichamelijke ongeschiktheid eervol en met aanspraak op pensioen uit 's Lands dienst ontslagen en F. L. Mente, toegevoegd aan den Opperhoutvester, beheerder van het boschdistrict Pasoeroean.

BOSCHARCHITECTEN. Raden Arismoenandar, benoemd en blijft toegevoegd aan den Opperhoutvester, beheerder van de houtvesterij Goendih en Soekowiono, benoemd en blijft toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Sumatra's Oostkust.

ADSPIRANT BOSCHARCHITECTEN. Raden Soenjoto Wiroatmodjo, tijdelijk met de waarneming belast en toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Bangka c.a.; Mas Sastrosoewignjo, tijdelijk met de waarneming belast en toegevoegd aan den Houtvester, beheerder van de houtvesterij Noord-Randoeblatoeng en A. Beck (maandgelder), toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Westerafdeeling van Borneo.

HOOFDOPZIENERS. O. Hamar de la Brethoniere, herbenoemd en toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Zuid-Sumatra ca. en J. K. Thenu, toegevoegd aan den beheerder van den dienstkring Atjeh en Onderhoorigheden.

VACANT

VERSCHENEN:

HANDBOEK DER LANDMEETKUNDE

bewerkt voor Nederlandsch-Indië door

J. TH. HORSTINK,

Kapitein van den Topografischen Dienst.

Dit is het EERSTE en het EENIGE boek, dat de landmeetkunde in Ned. Indië behandelt; o.m. uitgebreid met de fotogrammetrie, het traceeren van kunstwegen, de agrarica met betrekking tot de landmeetkunde. Een onmisbaar VADEMECUM voor een ieder, die landmeetkundige werkzaamheden verricht en controleert.

In 2 linnen banden, omvattende: 820 bladzijden, zoomede 236 afbeeldingen van instrumenten, kaarten en figuren, 61 aan de practijk ontleende modellen, 68 tafels, opgaven en grafieken, alle tusschen den tekst.

Prijs f 17.— plus porto,
desgewenscht in termijnen te betalen.

Bestellingen: Horstink — Handboek Landmeetkunde, Roelofsenstraat 4, Bandoeng.

VERZOEK VAN DE REDACTIE AAN INZENDERS VAN COPIE.

De redactie van Tectona verzoekt aan de inzenders van copie hunne stukken zoo goed mogelijk te willen afwerken en daarbij de volgende regels in acht te nemen.

1. De copie wordt getikt op ééne zijde van het papier; doorhalingen en bijvoegingen worden zooveel mogelijk vermeden.

2. Het aangeven van verschillenden druk en van verschillend lettertype wordt zooveel mogelijk aan de redactie overgelaten. Slechts voor het leggen van nadruk wordt onderstreept. Men beperke zich echter zooveel mogelijk.

3. Afkortingen worden zooveel mogelijk vermeden; toegelaten worden alleen zeer gebruikelijke, waarvan ieder de beteekenis kent.

4. Het gebruik van Inlandsche woorden dient zooveel mogelijk vermeden te worden. Zijn zij noodig, dan zette men tusschen haakjes het Hollandsche woord er achter.

5. Wanneer het noodig is bedragen in vreemde munt te vermelden, dienen tusschen haakjes de bedragen in guldens er achter gevoegd te worden. Evenzoo vermelde men ook steeds de maten in het metrieke stelsel, wanneer niet metrieke maten worden gebruikt.

6. Elk artikel behoort voorzien te zijn van een samenvatting in het Hollandsch en in het Engelsch, Fransch of Duitsch (liefst Engelsch).

7. Voor het teekenen van origineele grafieken is millimeterpapier van 13 bij 20 centimeter kosteloos bij de redactie verkrijgbaar.

8. Beperking van het aantal illustraties is beslist noodzakelijk.

Abonnementsprijs ƒ 25.— per jaar bij vooruitbetaling.
Afzonderlijke afleveringen f 2.50.
Registers van onderwerpen, enz. voor de jaargangen I t/m. XVII f 2.50
Oude jaargangen, prijsopgaaf op aanvraag.
Advertentie's, prijsopgaaf op aanvraag.

Verlofgangers, die Tectona in Holland wenschen te ontvangen, gelieven hun adresverandering tijdig op te geven. Is het verlofadres niet bekend dan worden de verschenen nummers voorloopig aangehouden.

Schrijvers van oorspronkelijke bijdragen ontvangen, op tijdig verzoek, maximaal 25 overdrukken met omslag, met onveranderde bladzijdenummering gratis. Meer overdrukken worden in rekening gebracht.

Verkrijgbaar bij het Boschbouwproefstation te Buitenzorg.

Authentieke houtmonsters van een aantal belangrijke Nederlandsch-Indische houtsoorten. Afmetingen 2½ × 10 × 15 cm. Prijs f 0.50 per stuk.
Nadere inlichtingen omtrent reeds beschikbare soorten worden gaarne verstrekt door den Directeur van dit instituut.

OVERZICHT van de beweging der Productenvoorraden verkregen door aankap in eigen beheer in het DJATIBEDRIJF over de maand Mei 1931.

OMSCHRIJVING	DJATIHOUT – WERKHOUT – Genummerd – Onbekapt	Genummerd – Rond	Genummerd – Kantrecht	Ongenummerd – Onbekapt	Ongenummerd – Rond	Ongenummerd – Kantrecht	Werkhout – Totaal	BRANDHOUT – Gekloofd	Brandhout – Ongekloofd	Brandhout – Afval	Brandhout – Totaal	Houtskool
	kubieke meters							s m				kg
Voorraad op eind April 1931	12 140	47 050	10 818	45 079	10 919	17 153	143 161	224 888	116 616	19 270	360 775	362 158
Vermeerdering gedurende Mei 1931:												
Aankap	3 593	10 786	2 747	13 506	2 471	1 864	34 970	39 189	27 701	5 336	72 227	5 984
Overbekapping (verzaging) en verdere verwerking	109	738	217	1 704	93	1 489	4 353	6 481	1 493	1 214	9 189	4 309
Diverse vermeerderingen	159	2 222	526	4 743	411	576	8 639	3 114	3 259	2 728	9 102	618
Totaal	16 002	60 798	14 310	65 033	13 896	21 083	191 124	273 674	149 070	28 549	451 294	373 069
Verminderingen gedurende Mei 1931.												
Vejahomacontract	—	3 185	1 126	—	687	523	5 523	14 374	4 980	801	20 156	—
Overeenkomsten van onderhandschen afstand op langen termijn	—	650	209	—	123	65	1 048	—	—	—	—	—
De met de Vejahoma afgesloten Z. A. dwarsliggersleveringen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Openbare verkoop met vendumeester	202	4 022	824	548	659	261	6 519	1 521	6 107	1 144	8 772	—
Kleine venduties	55	133	48	34	10	0	283	5	30	—	35	—
Bevolkingsvenduties	35	46	19	357	148	19	626	8	2 319	200	2 527	—
Openbare inschrijving	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Contractueele onderhandsche voorverkoop op kort crediet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Onderhandsche voorverkoop aan Spoor- en Tramwegen	—	—	—	—	—	—	—	26 706	1 615	—	28 321	—
Incidenteele onderhandsche verkoop (incl. mynord.)	271	535	79	2 573	193	129	3 782	1 679	8 622	4 225	14 526	8 490
Verstrekking aan S. S. (regularisatie)	—	—	—	—	—	374	374	9 083	—	—	9 083	—
Verstrekking aan Landsdiensten, andere dan S. S. (regularisatie)	—	42	—	—	—	—	42	565	41	—	606	—
Verstrekking aan andere openbare diensten (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	48	—	48	—
Verstrekking voor dessawerken ten algemeenen nutte (regularisatie)	41	13	9	119	19	8	211	—	—	—	—	—
Verstrekking voor dessawerken (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking voor andere werken van algemeen nut (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal afzet door de beheerseenheden	606	8 628	2 317	3 633	1 843	1 383	18 413	53 942	23 762	6 370	84 075	8 490
Afgestaan aan Afd. Handel door de beheerseenheden	52	584	6	4 680	400	739	6 464	765	4 881	368	6 014	—
Eigen gebruik van het Djatibedrijf	28	85	79	710	136	1 799	2 839	125	965	163	1 253	1 030
Diefstal, brand, wegspoeling, waardelooswording	0	7	0	26	0	4	39	—	255	—	255	—
Totaal verminderingen	688	9 305	2 403	9 050	2 380	3 927	27 756	54 832	29 863	6 901	91 597	9 520
Overbekapping (verzaging) en verdere verwerking	2 853	416	339	3 464	15	445	7 563	1 304	3 683	20	5 007	—
Diverse verminderingen	164	2 224	500	4 614	364	586	8 454	4 211	4 760	1 412	10 383	342
TOTAAL ALLE VERMINDERINGEN	3 706	11 946	3 243	17 129	2 790	4 959	43 775	60 347	38 307	8 333	106 987	9 862
TOTALE VOORRAAD op eind Mei 1931	12 296	48 851	11 067	47 903	11 105	16 124	147 349	213 327	110 763	20 216	344 306	363 207
Hiervan op de STAPELPLAATSEN	8 115	37 405	8 532	32 465	7 589	13 491	107 598	145 560	58 068	14 414	218 042	336 424

OMSCHRIJVING	WILDHOUT – WERKHOUT – Genummerd – Onbekapt	Genummerd – Rond	Genummerd – Kantrecht	Ongenummerd – Onbekapt	Ongenummerd – Rond	Ongenummerd – Kantrecht	Werkhout – Totaal	BRANDHOUT – Gekloofd	Brandhout – Ongekloofd	Brandhout – Afval	Brandhout – Totaal	Houtskool	Andere boschvoortbrengselen – Basten	Andere boschvoortbrengselen – Bamboes
	kubieke meters							s m				kg	kg	st.
Voorraad op eind April 1931	228	239	85	36	42	53	686	602	9 579	94	10 276	1 737 780	111 437	1 877
Vermeerdering gedurende Mei 1931:														
Aankap	17	45	29	7	0	25	125	138	4 970	391	5 499	592 091	150	1 328
Overbekapping (verzaging) en verdere verwerking	—	0	—	—	—	0	0	41	—	—	41	60 870	—	—
Diverse vermeerderingen	0	0	0	—	—	0	1	—	61	—	61	60 413	5 371	—
Totaal	245	285	115	43	43	80	814	781	14 611	485	15 878	2 451 154	116 958	3 205
Verminderingen gedurende Mei 1931.														
Vejahomacontract	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Overeenkomsten van onderhandschen afstand op langen termijn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
De met de Vejahoma afgesloten Z. A. dwarsliggersleveringen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Openbare verkoop met vendumeester	—	1	2	—	—	—	3	—	325	—	325	82 110	—	
Kleine venduties	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Bevolkingsvenduties	—	—	0	—	—	0	0	—	494	13	507	—	—	—
Openbare inschrijving	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Contractueele onderhandsche voorverkoop op kort crediet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Onderhandsche voorverkoop aan Spoor- en Tramwegen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 620	—	—
Incidenteele onderhandsche verkoop (incl. mynord.)	4	15	24	7	0	10	62	—	3 175	388	3 563	387 121	30 926	174
Verstrekking aan S. S. (regularisatie)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking aan Landsdiensten, andere dan S. S. (regularisatie)	—	10	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking aan andere openbare diensten (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking voor dessawerken ten algemeenen nutte (regularisatie)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking voor dessawerken (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verstrekking voor andere werken van algemeen nut (betaling)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal afzet door de beheerseenheden	4	26	27	7	0	10	77	—	3 994	401	4 395	470 851	30 926	174
Afgestaan aan Afd. Handel door de beheerseenheden	20	1	—	—	—	—	22	—	—	—	—	147 060	5 860	—
Eigen gebruik van het Djatibedrijf	—	0	—	—	—	0	0	—	—	—	—	800	—	151
Diefstal, brand, wegspoeling, waardelooswording	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	5 130	—	—
Totaal verminderingen	25	28	27	7	0	11	100	—	3 995	401	4 396	623 841	36 786	328
Overbekapping (verzaging) en verdere verwerking	—	—	—	0	—	—	0	—	593	—	593	—	—	—
Diverse verminderingen	4	0	0	—	—	—	6	—	192	9	201	52 524	4 652	—
TOTAAL ALLE VERMINDERINGEN	29	30	27	7	0	11	106	—	4 780	410	5 190	676 365	41 438	328
TOTALE VOORRAAD op eind Mei 1931	215	255	87	36	42	68	707	781	9 831	75	10 687	1 774 789	75 520	2 877
Hiervan op de STAPELPLAATSEN	212	197	44	34	42	44	576	614	5 605	5	6 225	1 121 948	63 656	1 383

N. B. Bij de opname der getallen in dezen staat, werden de onderdeelen der geheelen na de uitvoering der berekeningen verwaarloosd.

Resultaten van Gouvernements houtvenduties met vendumeester over de maand JUNI 1931

A. Opgeveilde middenssoort en kleine kavelingen.

DJATITIMMERHOUT — DROOG GENUMMERD

Datum JUNI	Plaats van de vendutie	Beheerseenheid	Onbekapt: Verkocht m³.	Onbekapt: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Onbekapt: Opgehouden m³.	Dolken: Verkocht m³.	Dolken: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Dolken: Opgehouden m³.	Balken: Verkocht m³.	Balken: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Balken: Opgehouden m³.	Balken Buitenhart: Verkocht m³.	Balken Buitenhart: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Balken Buitenhart: Opgehouden m³.
3	Pati	Pati	18	299 *267*	—	235	6 592 *6 492*	1137	150	6 048 *5 872*	402	25	2 000 *1 720*	18
5	Modjokerto	Modjokerto	—	—	0	16	522 *522*	414	14	389 *389*	118	0	16 *16*	3
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	181	4 335 *4 307*	543	11	245 *245*	57	—	—	4
10	Bodjonegoro	O. Toeban	—	—	—	51	1 814 *1 814*	300	1	76 *76*	21	—	—	0
13	Solo	Telawa	—	—	—	115	2 938 *2 922*	503	3	126 *122*	21	1	106 *106*	6
15	Semarang	Kendal	—	—	—	217	6 420 *6 108*	247	18	830 *751*	95	3	223 *192*	17
17	Semarang	Kedoengdjati	—	—	—	68	1 733 *1 717*	1035	21	551 *547*	38	31	2 515 *2 174*	42
18	Semarang	Pati	2	37 *27*	—	345	9 774 *9 619*	223	72	3 126 *2 919*	156	22	1 365 *1 175*	6
18	Pemalang	Pemalang	—	—	—	264	7 296 *6 769*	17	59	1 688 *1 557*	13	—	—	—
22	Madioen	Saradan	—	—	—	99	3 678 *3 634*	449	28	1 394 *1 393*	140	15	1 170 *1 058*	6
23	Balapoelang	Balapoelang	—	—	—	217	7 008 *6 725*	115	69	1 987 *1 893*	11	—	—	—
24	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	289	10 267 *8 495*	44	140	5 379 *4 723*	7	—	—	—
24	Djombang	Djombang	108	2 070 *2 042*	240	135	4 873 *4 710*	284	20	638 *634*	145	5	345 *345*	21
24	Djombang	Ngimbang	—	—	78	5	164 *164*	273	—	—	8	—	—	2
24	Blora	Blora	—	—	—	224	6 425 *6 348*	1317	10	386 *384*	83	49	2 811 *2 765*	12
25	Tjepoe	Tjepoe	—	—	—	327	10 413 *10 322*	3816	37	813 *807*	802	212	9 292 *9 089*	85
25	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	4	111 *91*	—	123	3 625 *3 447*	65	3	165 *147*	1	—	—	—
26	Bodjonegoro	Padangan	—	—	—	234	6 809 *6 541*	2054	30	1 125 *1 120*	125	41	2 219 *2 103*	74
26	Solo	Kedoenggalar	—	—	0	74	1 826 *1 824*	1641	—	—	148	0	40 *40*	15
26	Solo	Walikoekoen	—	—	—	48	1 229 *1 162*	386	—	—	28	0	43 *43*	4
27	Semarang	Telawa	—	—	—	102	3 498 *3 456*	1021	5	254 *254*	21	85	5 684 *5 112*	11
Totaal middensoort en kleine kavelingen			133	2 517 *2 427*	320	3379	101 243 *97 101*	15891	697	25 224 *23 835*	2449	494	27 830 *25 941*	334

DJATITIMMERHOUT — DROOG ONGENUMMERD, NAT, SAMEN

Datum JUNI	Plaats van de vendutie	Beheerseenheid	Onbekapt: Verkocht m³.	Onbekapt: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Onbekapt: Opgehouden m³.	Dwarsliggers: Verkocht m³.	Dwarsliggers: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Dwarsliggers: Opgehouden m³.	Overige ong: houtw: Verkocht m³.	Overige ong: houtw: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Overige ong: houtw: Opgehouden m³.	Nat genummerd en ongenummerd te zamen: Verkocht m³.	Nat: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Nat: Opgehouden m³.	Samen: Verkocht m³.	Samen: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Samen: Opgehouden m³.
3	Pati	Pati	—	—	—	38	1 199 *1 199*	99	183	3 871 *3 782*	293	—	—	—	652	20 009 *19 335*	1950
5	Modjokerto	Modjokerto	—	—	—	8	205 *205*	106	1	41 *41*	89	—	—	—	40	1 173 *1 173*	732
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192	4 580 *4 552*	605
10	Bodjonegoro	O. Toeban	—	—	—	—	—	68	—	—	5	—	—	—	53	1 890 *1 890*	396
13	Solo	Telawa	0	16 *15*	—	—	—	—	80	1 690 *1 594*	72	88	813 *761*	—	289	5 689 *5 520*	604
15	Semarang	Kendal	35	357 *322*	79	8	262 *262*	17	20	596 *580*	51	19	173 *155*	40	322	8 863 *8 371*	549
17	Semarang	Kedoengdjati	25	222 *166*	129	—	—	139	197	3 165 *3 087*	147	10	66 *66*	81	354	8 252 *7 757*	1614
18	Semarang	Pati	11	132 *92*	—	20	571 *566*	506	2	44 *38*	85	—	—	—	477	15 049 *14 438*	978
18	Pemalang	Pemalang	25	365 *251*	—	5	119 *119*	39	58	1 151 *1 084*	47	169	1 886 *1 431*	3	582	12 506 *11 212*	122
22	Madioen	Saradan	42	357 *341*	94	26	1 460 *1 380*	93	15	451 *451*	164	—	—	—	227	8 510 *8 257*	949
23	Balapoelang	Balapoelang	172	2 240 *2 018*	96	—	—	—	28	701 *698*	94	—	—	—	487	11 937 *11 336*	317
24	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	—	—	—	25	623 *503*	4	26	630 *484*	15	482	16 900 *14 205*	71
24	Djombang	Djombang	11	204 *204*	117	7	255 *255*	84	24	850 *786*	204	—	—	—	313	9 236 *8 977*	1096
24	Djombang	Ngimbang	—	—	36	0	29 *29*	49	3	105 *101*	25	—	—	—	9	298 *294*	475
24	Blora	Blora	—	—	—	—	—	138	12	216 *216*	471	—	—	—	295	9 839 *9 714*	2023
25	Tjepoe	Tjepoe	—	—	—	—	—	188	1	23 *23*	378	—	—	—	578	20 541 *20 241*	5270
25	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	0	3 *3*	—	—	—	—	75	1 725 *1 671*	118	—	—	—	207	5 630 *5 359*	185
26	Bodjonegoro	Padangan	—	—	—	30	1 084 *1 084*	503	14	336 *336*	261	—	—	—	351	11 575 *11 185*	3019
26	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	—	—	55	4	110 *109*	66	17	156 *155*	88	97	2 132 *2 129*	2016
26	Solo	Walikoekoen	70	548 *509*	80	0	16 *16*	140	76	1 414 *1 340*	81	—	—	—	196	3 251 *3 070*	721
27	Semarang	Telawa	—	—	—	—	—	—	50	996 *978*	336	—	—	—	243	10 432 *9 800*	1391
Totaal middensoort en kleine kavelingen			397	4 445 *3 922*	634	147	5 201 *5 116*	2232	876	18 110 *17 423*	3001	330	3 725 *3 053*	228	6 456	188 296 *178 821*	25 093

DJATIBRANDHOUT

Datum JUNI	Plaats van de vendutie	Beheerseenheid	Droog Gekloofd: Verkocht s. m.	Gekloofd: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Gekloofd: Opgehouden s. m.	Ongekloofd: Verkocht s. m.	Ongekloofd: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Ongekloofd: Opgehouden s. m.	Afval: Verkocht s. m.	Afval: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Afval: Opgehouden s. m.	Nat (Totaal): Verkocht s. m.	Nat: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Nat: Opgehouden s. m.	Samen: Verkocht s. m.	Samen: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Samen: Opgehouden s. m.
3	Pati	Pati	—	—	—	17	48 *48*	899	18	29 *29*	284	—	—	—	35	77 *77*	1183
5	Modjokerto	Modjokerto	50	165 *165*	1650	75	204 *204*	336	10	14 *14*	50	—	—	—	135	383 *383*	2036
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Bodjonegoro	O. Toeban	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Solo	Telawa	—	—	—	124	251 *235*	158	75	120 *120*	1075	—	—	—	199	371 *355*	1233
15	Semarang	Kendal	—	—	—	—	—	630	—	—	255	—	—	—	—	—	885
17	Semarang	Kedoengdjati	—	—	16	600	1 059 *1 057*	564	5	8 *8*	92	—	—	—	605	1 067 *1 065*	672
18	Semarang	Pati	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Pemalang	Pemalang	—	—	—	575	1 432 *958*	—	—	—	—	—	—	—	575	1 432 *958*	—
22	Madioen	Saradan	—	—	—	120	567 *567*	234	—	—	—	—	—	—	120	567 *567*	234
23	Balapoelang	Balapoelang	141	575 *486*	—	1642	3 040 *2 659*	—	290	550 *444*	—	—	—	—	2073	4 165 *3 589*	—
24	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	36	98 *98*	356	—	—	186	24	24 *24*	78	60	122 *122*	620
24	Djombang	Djombang	666	2 100 *2 100*	1776	885	3 123 *3 013*	90	184	520 *520*	366	—	—	—	1735	5 743 *5 633*	2232
24	Djombang	Ngimbang	—	—	—	—	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	33
24	Blora	Blora	—	—	—	—	—	348	—	—	232	—	—	—	—	—	580
25	Tjepoe	Tjepoe	—	—	176	111	200 *200*	4551	111	225 *225*	4995	—	—	—	222	425 *425*	9722
25	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	—	—	—	302	1 100 *1 043*	138	—	—	—	—	—	—	302	1 100 *1 043*	138
26	Bodjonegoro	Padangan	40	215 *210*	320	200	434 *425*	80	—	—	—	—	—	—	240	649 *635*	400
26	Solo	Kedoenggalar	450	1 485 *1 485*	1734	245	612 *597*	1213	465	969 *948*	266	—	—	—	1160	3 066 *3 030*	3213
26	Solo	Walikoekoen	144	418 *418*	4626	—	—	1206	—	—	—	—	—	—	144	418 *418*	5832
27	Semarang	Telawa	—	—	—	531	1 031 *962*	389	50	80 *80*	700	—	—	35	581	1 111 *1 042*	1124
Totaal middensoort en kleine kavelingen			1491	4 958 *4 864*	10 298	5463	13 199 *12 066*	11192	1208	2 515 *2 388*	8534	24	24 *24*	113	8186	20 696 *19 342*	30137

WILDHOUT, HOUTSKOOL, TOTAAL

Datum JUNI	Plaats van de vendutie	Beheerseenheid	Wildhout timmerhout: Verkocht m³.	Wildhout timmerhout: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Wildhout timmerhout: Opgehouden m³.	Wildhout brandhout: Verkocht s.m.	Wildhout brandhout: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Wildhout brandhout: Opgehouden s.m.	Houtskool: Verkocht K.g.	Houtskool: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Houtskool: Opgehouden K.g.	Totaal opbrengst en *limiet* in guldens
3	Pati	Pati	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 086,50 *19 412,05*
5	Modjokerto	Modjokerto	—	—	—	—	—	200	—	—	—	1 556,25 *1 556,25*
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	70	210 *210*	—	—	—	—	4 790,50 *4 762*
10	Bodjonegoro	O. Toeban	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 890 *1 890*
13	Solo	Telawa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 060 *5 875,75*
15	Semarang	Kendal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 863,25 *8 371,25*
17	Semarang	Kedoengdjati	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 319 *8 822*
18	Semarang	Pati	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 049 *14 438,90*
18	Pemalang	Pemalang	—	—	—	249	495 *386*	68	—	—	—	14 433,75 *12 556,50*
22	Madioen	Saradan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 077 *8 824*
23	Balapoelang	Balapoelang	—	—	12	60	112 *98*	—	28 800	735 *720*	—	16 949,50 *15 743,45*
24	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	16	—	—	—	—	—	—	17 022 *14 327*
24	Djombang	Djombang	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 979 *14 610*
24	Djombang	Ngimbang	—	—	—	—	—	—	—	—	—	298,50 *294,50*
24	Blora	Blora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 839,05 *9 714,80*
25	Tjepoe	Tjepoe	1	—	—	—	—	—	10 000	300 *300*	140000	21 266,50 *20 966,50*
25	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 730,50 *6 402*
26	Bodjonegoro	Padangan	—	—	—	60	210 *210*	20	—	—	—	12 434 *12 030*
26	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	34	102 *102*	552	29 209	879 *879*	90 720	6 179 *6 140*
26	Solo	Walikoekoen	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3 669,25 *3 488,75*
27	Semarang	Telawa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 543 *10 842,50*
Totaal middensoort en kleine kavelingen			—	—	31	473	1 129 *1 006*	840	68 009	1 914 *1 899*	230720	212 035,55 *201 068,02*

B. Opgeveilde groote kavelingen.

NIHIL

Samenvatting — Djatitimmerhout

	Droog genummerd Onbekapt: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Dolken: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Balken: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Balken Buitenhart: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Droog ongenummerd Onbekapt: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Dwarsliggers: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Overige: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Nat: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Samen: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden
Totaal verkocht Juni 1931	133	—	—	3 379	—	—	697	—	—	494	—	—	397	—	—	147	—	—	876	—	—	330	—	—	6 456	188 296 *178 821*	—
„ „ Januari t/m Mei 1931	640	—	—	22 708	—	—	2712	—	—	1348	—	—	1617	—	—	664	—	—	5129	—	—	1080	—	—	35 900	1 025 612 *978 061*	—
Verkocht gedurende Jan. t/m Juni 1931	773	—	—	26 088	—	—	3409	—	—	1842	—	—	2014	—	—	811	—	—	6006	—	—	1410	—	—	42 357	1 213 908 *1156882*	—
„ „ „ „ „ 1930	344	—	—	41 189	—	—	6183	—	—	1318	—	—	1460	—	—	1825	—	—	7735	—	—	2236	—	—	62 294	2 220 488 *2025858*	—

Samenvatting — Djatibrandhout, Wildhout, Houtskool, Totaal

	Gekloofd: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Ongekloofd: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Afval: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Nat: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Samen: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Wildhout timmerhout: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Wildhout brandhout: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Houtskool: Verkocht	Opbrengst	Opgehouden	Totaal opbrengst en *limiet* in guldens
Totaal verkocht Juni 1931	1 491	4 958 *4 864*	—	5 463	13 199 *12 066*	—	1 208	2 515 *2 388*	—	24	24 *24*	—	8186	20 696 *19 342*	—	—	—	—	473	1 129 *1 006*	—	68009	1 914 *1 899*	—	212 035,55 *201 068,20*
„ „ Januari t/m Mei 1931	14331	40 281 *39 225*	—	28500	60 161 *57 647*	—	8 169	14 675 *14 295*	—	1481	2 603 *2 487*	—	52482	117 720 *113 654*	—	40	644 *643*	—	3424	8 408 *8 026*	—	272267	8 873 *8 652*	—	1161258,05 *1109036,65*
Verkocht gedurende Jan. t/m Juni 1931	15 822	45 239 *44 089*	—	33 963	73 360 *69 713*	—	9378	17 190 *16 683*	—	1505	2 627 *2 511*	—	60 668	138 416 *132 996*	—	40	644 *643*	—	3897	9 537 *9 032*	—	340276	10 787 *10 551*	—	1373293,60 *1310104,85*
„ „ „ „ „ 1930	8 069	24 018 *23 787*	—	40 782	102 946 *96 892*	—	12954	27 272 *26 084*	—	8488	12 881 *12 202*	—	70 294	167 117 *158 965*	—	120	3 018 *2 763*	—	7329	22 878 *21 514*	—	245990	9 272 *8 940*	—	2 422 774,85 *2 218 038,32*

N. B. In dezen staat zijn de decimalen na de uitvoering der berekeningen weggelaten.

Resultaten van Gouvernements houtvenduties met vendumeester over de maand JULI 1931

Each "Opbrengst" cell gives the opbrengst and, below it in italics, the *limiet* of the sold lots, in guldens.

DJATITIMMERHOUT — DROOG GENUMMERD

Datum JULI	Plaats van de vendutie	Beheerseenheid	Onbekapt: Verkocht m^3	Onbekapt: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Onbekapt: Opgehouden m^3	Dolken: Verkocht m^3	Dolken: Opbrengst en *limiet*	Dolken: Opgehouden m^3	Balken: Verkocht m^3	Balken: Opbrengst en *limiet*	Balken: Opgehouden m^3	Balken Buitenhart: Verkocht m^3	Balken Buitenhart: Opbrengst en *limiet*	Balken Buitenhart: Opgehouden m^3
	A. Opgeveilde middenssoort en kleine kavelingen.													
7	Modjokerto	Modjokerto	—	—	0	7	215 / *215*	560	9	313 / *313*	155	1	55 / *55*	4
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	15	247 / *247*	540	—	—	58	—	—	4
11	Solo	Telawa	—	—	—	95	2 560 / *2 534*	544	7	312 / *281*	18	—	—	7
14	Semarang	Kendal	—	—	—	115	2 813 / *2 569*	68	42	1 265 / *1 220*	26	18	946 / *942*	12
15	Semarang	Kedoengdjati	—	—	—	126	3 349 / *3 302*	448	6	193 / *191*	41	13	971 / *944*	59
18	Madioen	Saradan	—	—	—	113	4 228 / *4 215*	682	43	2 086 / *2 082*	101	33	2 735 / *2 480*	23
20	Djatiwangi	Kadipaten	6	96 / *64*	0	218	5 544 / *4 619*	38	2	116 / *107*	2	9	366 / *338*	—
20	Pemalang	Pemalang	0	34 / *10*	—	299	7 894 / *7 276*	17	79	2 141 / *1 885*	12	—	—	—
21	Bodjonegoro	Bodjonegoro	1	25 / *25*	2	61	1 780 / *1 728*	139	41	1 370 / *1 345*	78	7	402 / *393*	37
21	Balapoelang	Balapoelang	—	—	—	145	4 499 / *4 285*	133	9	259 / *251*	23	—	—	—
22	Djombang	Djombang	50	684 / *672*	121	135	4 518 / *4 473*	401	46	1 900 / *1 890*	125	2	95 / *94*	43
22	Djombang	Ngimbang	—	—	69	19	673 / *673*	292	—	—	8	—	—	2
23	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	183	6 439 / *5 386*	—	71	3 035 / *2 489*	3	—	—	—
24	Blora	Blora	—	—	—	153	4 736 / *4 734*	1378	1	96 / *96*	87	7	489 / *489*	23
25	Semarang	Telawa	—	—	—	174	4 677 / *4 655*	1093	10	336 / *336*	26	11	643 / *620*	37
25	Cheribon	Tjiledoek	—	—	—	93	2 874 / *2 831*	365	9	309 / *307*	44	6	257 / *256*	4
27	Bodjonegoro	Parengan	—	—	—	216	6 450 / *6 413*	1470	6	364 / *364*	199	1	121 / *121*	12
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	83	2 490 / *2 490*	1464	10	391 / *390*	148	0	52 / *52*	16
27	Solo	Walikoekoen	—	—	0	65	2 210 / *2 210*	304	0	19 / *19*	35	1	135 / *135*	4
27	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	—	—	—	64	2 020 / *1 961*	23	—	—	—	—	—	—
30	Tjepoe	Tjepoe	—	—	—	261	6 846 / *6 725*	3274	39	747 / *747*	685	12	866 / *842*	174
	Totaal middensoort en kleine kavelingen		58	839 / *771*	194	2648	77 064 / *73 544*	13243	441	15 255 / *14 316*	1884	127	8 134 / *7 762*	466
	B. Opgeveilde groote kavelingen.													
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	201	—	—	—	—	—	—	—	—
	Totaal groote kavelingen		—	—	—	201	—	—	—	—	—	—	—	—
	Totaal verkocht Juli 1931		58	—	—	2 850	—	—	441	—	—	127	—	—
	„ „ Januari t/m Juni 1931		773	—	—	26 088	—	—	3409	—	—	1842	—	—
	Verkocht gedurende Jan. t/m Juli 1931		832	—	—	28 938	—	—	3850	—	—	1970	—	—
	„ „ „ „ „ 1930		386	—	—	48 062	—	—	7131	—	—	1802	—	—

DJATITIMMERHOUT — DROOG ONGENUMMERD, NAT, SAMEN

Datum	Plaats	Beheerseenheid	Onbekapt: Verkocht m^3	Onbekapt: Opbrengst en *limiet*	Onbekapt: Opgehouden m^3	Dwarsliggers: Verkocht m^3	Dwarsliggers: Opbrengst en *limiet*	Dwarsliggers: Opgehouden m^3	Overige ong. houtw.: Verkocht m^3	Overige: Opbrengst en *limiet*	Overige: Opgehouden m^3	Nat genummerd en ongenummerd te zamen: Verkocht m^3	Nat: Opbrengst en *limiet*	Nat: Opgehouden m^3	SAMEN: Verkocht m^3	SAMEN: Opbrengst en *limiet*	SAMEN: Opgehouden m^3
	A. Opgeveilde middenssoort en kleine kavelingen.																
7	Modjokerto	Modjokerto	—	—	—	7	313 / *313*	106	—	—	89	—	—	—	25	896 / *896*	917
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	247 / *247*	603
11	Solo	Telawa	30	212 / *212*	30	5	128 / *128*	—	65	1 490 / *1 418*	69	118	847 / *823*	46	323	5 549 / *5 397*	716
14	Semarang	Kendal	65	697 / *632*	26	—	—	21	10	239 / *206*	11	—	—	—	252	5 962 / *5 570*	167
15	Semarang	Kedoengdjati	66	1 023 / *900*	204	1	41 / *41*	138	155	2 660 / *2 542*	203	29	214 / *189*	27	398	8 451 / *8 110*	1122
18	Madioen	Saradan	44	450 / *428*	125	26	1 326 / *1 326*	167	56	2 106 / *2 106*	154	—	—	—	317	12 931 / *12 637*	1254
20	Djatiwangi	Kadipaten	20	279 / *232*	0	0	6 / *6*	2	39	714 / *688*	53	—	—	—	297	7 122 / *6 056*	97
20	Pemalang	Pemalang	89	1 098 / *775*	—	3	66 / *66*	53	68	1 526 / *1 466*	19	—	—	—	542	12 762 / *11 480*	103
21	Bodjonegoro	Bodjonegoro	113	1 497 / *1 497*	1100	9	210 / *210*	132	10	227 / *217*	63	0	26 / *26*	18	244	5 538 / *5 441*	1572
21	Balapoelang	Balapoelang	175	2 086 / *1 929*	108	—	—	10	42	1 205 / *1 196*	135	—	—	—	371	8 049 / *7 661*	411
22	Djombang	Djombang	—	—	—	4	175 / *167*	84	52	1 582 / *1 538*	183	—	—	—	292	8 954 / *8 835*	959
22	Djombang	Ngimbang	9	90 / *90*	27	—	—	56	15	319 / *312*	10	—	—	—	44	1 082 / *1 075*	466
23	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	—	—	—	9	173 / *169*	5	99	2 630 / *1 959*	—	364	12 277 / *10 003*	8
24	Blora	Blora	—	—	—	—	—	151	17	302 / *302*	552	—	—	—	180	5 623 / *5 621*	2193
25	Semarang	Telawa	—	—	—	3	183 / *183*	2	155	3 188 / *2 975*	383	—	—	—	355	9 027 / *8 769*	1544
25	Cheribon	Tjiledoek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108	3 440 / *3 394*	414
27	Bodjonegoro	Parengan	—	—	—	—	—	400	29	539 / *539*	295	—	—	—	254	7 474 / *7 438*	2377
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	—	—	39	48	1 067 / *1 048*	84	8	96 / *96*	165	152	4 096 / *4 077*	1918
27	Solo	Walikoekoen	89	654 / *648*	137	5	161 / *161*	139	95	2 017 / *1 968*	55	—	—	—	258	5 197 / *5 141*	676
27	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	—	—	—	—	—	—	46	994 / *937*	120	—	—	—	110	3 014 / *2 898*	144
30	Tjepoe	Tjepoe	22	223 / *222*	678	—	—	202	—	—	513	—	—	—	335	8 682 / *8 536*	5528
	Totaal middensoort en kleine kavelingen		727	8 311 / *7 567*	2439	66	2 610 / *2 601*	1710	920	20 352 / *19 631*	3003	256	3 813 / *3 094*	258	5 247	136 379 / *129 289*	23 200
	B. Opgeveilde groote kavelingen.																
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	4 941 / *4 941*	—
	Totaal groote kavelingen		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	4 941 / *4 941*	—
	Totaal verkocht Juli 1931		727	—	—	66	—	—	920	—	—	256	—	—	5 449	141 320 / *134 230*	—
	„ „ Januari t/m Juni 1931		2015	—	—	811	—	—	6006	—	—	1410	—	—	42 357	1 213 908 / *1 156 882*	—
	Verkocht gedurende Jan. t/m Juli 1931		2742	—	—	878	—	—	6926	—	—	1667	—	—	47 807	1 355 229 / *1 291 113*	—
	„ „ „ „ „ 1930		1480	—	—	2007	—	—	9284	—	—	2661	—	—	72 816	2 596 586 / *2 372 067*	—

DJATIBRANDHOUT

Datum	Plaats	Beheerseenheid	Droog Gekloofd: Verkocht s. m.	Gekloofd: Opbrengst en *limiet*	Gekloofd: Opgehouden s. m.	Droog Ongekloofd: Verkocht s. m.	Ongekloofd: Opbrengst en *limiet*	Ongekloofd: Opgehouden s. m.	Droog Afval: Verkocht s. m.	Afval: Opbrengst en *limiet*	Afval: Opgehouden s. m.	Nat (Totaal): Verkocht s. m.	Nat: Opbrengst en *limiet*	Nat: Opgehouden s. m.	SAMEN: Verkocht s. m.	SAMEN: Opbrengst en *limiet*	SAMEN: Opgehouden s. m.
	A. Opgeveilde middenssoort en kleine kavelingen.																
7	Modjokerto	Modjokerto	115	330 / *328*	125	515	1 253 / *1 193*	174	47	66 / *66*	25	—	—	—	677	1 649 / *1 587*	324
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Solo	Telawa	—	—	—	322	751 / *733*	470	—	—	1000	—	—	—	322	751 / *733*	1470
14	Semarang	Kendal	—	—	—	50	93 / *93*	800	85	120 / *120*	255	—	—	—	135	213 / *213*	1055
15	Semarang	Kedoengdjati	—	—	16	200	299 / *298*	747	53	109 / *109*	126	—	—	—	253	408 / *407*	889
18	Madioen	Saradan	60	284 / *284*	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	284 / *284*	36
20	Djatiwangi	Kadipaten	—	—	41	364	808 / *761*	343	—	—	—	—	—	—	364	808 / *761*	384
20	Pemalang	Pemalang	—	—	—	702	1 572 / *1 291*	—	—	—	68	—	—	—	702	1 572 / *1 291*	68
21	Bodjonegoro	Bodjonegoro	—	—	180	8	24 / *23*	203	—	—	1657	—	—	—	8	24 / *23*	2040
21	Balapoelang	Balapoelang	92	321 / *305*	40	344	573 / *537*	—	270	439 / *405*	16	—	—	—	706	1 333 / *1 247*	56
22	Djombang	Djombang	222	600 / *600*	1110	308	750 / *663*	111	16	60 / *60*	255	—	—	—	546	1 410 / *1 323*	1476
22	Djombang	Ngimbang	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	Poerwakarta	Poerwakarta	—	—	—	26	60 / *59*	402	—	—	180	23	38 / *37*	147	49	98 / *96*	729
24	Blora	Blora	—	—	174	—	—	348	—	—	116	—	—	—	—	—	638
25	Semarang	Telawa	—	—	—	231	417 / *390*	401	50	80 / *80*	1000	—	—	18	281	497 / *470*	1419
25	Cheribon	Tjiledoek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Bodjonegoro	Parengan	—	—	—	—	—	—	—	—	2464	—	—	—	—	—	2464
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	1000	150	288 / *288*	340	—	—	1033	150	300 / *300*	805	300	588 / *588*	3178
27	Solo	Walikoekoen	—	—	4050	—	—	432	—	—	774	—	—	—	—	—	5256
27	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	67	268 / *268*	—	331	1 193 / *1 166*	341	67	268 / *268*	—	—	—	—	398	1 461 / *1 434*	341
30	Tjepoe	Tjepoe	111	225 / *225*	4995	222	400 / *400*	3285	—	—	1776	—	—	—	333	625 / *625*	10056
	Totaal middensoort en kleine kavelingen		600	1 760 / *1 742*	11 767	3773	8 481 / *7 895*	8397	588	1 142 / *1 108*	10745	173	338 / *337*	970	5134	11 721 / *11 082*	31880
	B. Opgeveilde groote kavelingen.																
27	Solo	Kedoenggalar	Njoo Hong Siong (Madioen)														
	Totaal groote kavelingen		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Totaal verkocht Juli 1931		600	1 760 / *1 742*	—	3 773	8 481 / *7 895*	—	588	1 142 / *1 108*	—	173	338 / *337*	—	5 134	11 721 / *11 082*	—
	„ „ Januari t/m Juni 1931		15933	45 464 / *44 313*	—	33963	73 360 / *69 713*	—	9 267	16 965 / *16 458*	—	1505	2 627 / *2 511*	—	60668	138 416 / *132 996*	—
	Verkocht gedurende Jan. t/m Juli 1931		16 533	47 224 / *46 056*	—	37 736	81 841 / *77 608*	—	9855	18 107 / *17 566*	—	1678	2 965 / *2 848*	—	65 803	150 137 / *144 078*	—
	„ „ „ „ „ 1930		8 500	25 155 / *24 924*	—	48 007	120 451 / *112 728*	—	15563	32 318 / *30 712*	—	10773	17 749 / *16 873*	—	82 844	195 673 / *185 237*	—

WILDHOUT, HOUTSKOOL, TOTAAL

Datum	Plaats	Beheerseenheid	Wildhout timmerhout: Verkocht m^3	Wildhout timmerhout: Opbrengst en *limiet* van het verkochte in guldens	Wildhout timmerhout: Opgehouden m^3	Wildhout brandhout: Verkocht s.m.	Wildhout brandhout: Opbrengst en *limiet*	Wildhout brandhout: Opgehouden s.m.	Houtskool: Verkocht k.g.	Houtskool: Opbrengst en *limiet*	Houtskool: Opgehoudeu k.g.	Totaal opbrengst en *limiet* in guldens
	A. Opgeveilde middenssoort en kleine kavelingen.											
7	Modjokerto	Modjokerto	—	—	—	2	5 / *5*	115	—	—	—	2 550,50 / *2 488,50*
10	Bodjonegoro	Djatirogo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	247 / *247*
11	Solo	Telawa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 300 / *6 139,25*
14	Semarang	Kendal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 175 / *5 783,75*
15	Semarang	Kedoengdjati	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 859,50 / *8 517*
18	Madioen	Saradan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13 215 / *12 921*
20	Djatiwangi	Kadipaten	—	—	0	—	—	174	9132	277 / *277*	4962	8 207,75 / *7 094,30*
20	Pemalang	Pemalang	—	—	—	594	1 063 / *1 007*	356	—	—	—	15 397,25 / *13 778,75*
21	Bodjonegoro	Bodjonegoro	—	—	—	160	605 / *520*	—	—	—	—	6 167,50 / *5 984,80*
21	Balapoelang	Balapoelang	—	—	—	119	161 / *159*	—	25 200	646 / *576*	7200	10 190,25 / *9 644,25*
22	Djombang	Djombang	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 364,75 / *10 158,75*
22	Djombang	Ngimbang	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 082 / *1 075*
23	Poerwakarta	Poerwakarta	4	147 / *133*	25	—	—	—	—	—	11 40	12 522,50 / *10 232,50*
24	Blora	Blora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 632,25 / *5 621,25*
25	Semarang	Telawa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 524 / *9 239,50*
25	Cheribon	Tjiledoek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 440,75 / *3 394,50*
27	Bodjonegoro	Parengan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 474,50 / *7 438*
27	Solo	Kedoenggalar	—	—	—	111	338 / *338*	679	44 482	1 343 / *1 339*	72 498	6 365,50 / *6 342,10*
27	Solo	Walikoekoen	2	58 / *58*	—	101	352 / *223*	—	—	—	—	5 607 / *5 422,95*
27	Djokjakarta	Goenoeng Kidoel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 475 / *4 332*
30	Tjepoe	Tjepoe	—	—	—	—	—	—	—	—	125000	9 307,50 / *9 161*
	Totaal middensoort en kleine kavelingen		7	205 / *191*	25	1087	2 524 / *2 252*	1324	78 814	2 266 / *2 192*	221060	153 096,50 / *145 007,15*
	B. Opgeveilde groote kavelingen.											
27	Solo	Kedoenggalar										4 941,50 / *4 941,50*
	Totaal groote kavelingen		—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 941,50 / *4 941,50*
	Totaal verkocht Juli 1931		7	205 / *191*	—	1087	2 524 / *2 252*	—	78814	2 266 / *2 192*	—	158 038 / *149 948,65*
	„ „ Januari t/m Juni 1931		40	644 / *643*	—	3897	9 537 / *9 032*	—	340276	10 787 / *10 551*	—	1373293,60 / *1310104,85*
	Verkocht gedurende Jan. t/m Juli 1931		47	850 / *834*	—	4984	12 061 / *11 284*	—	419090	13 058 / *12 743*	—	1531331,60 / *1460053,50*
	„ „ „ „ „ 1930		137	3 306 / *3 045*	—	8123	25 409 / *23 843*	—	279890	10 794 / *10 064*	--	2 831 768,83 / *2 594 258,10*

N. B. In dezen staat zijn de decimalen na de uitvoering der berekeningen weggelaten.

HET BESTUUR DER VEREENIGING VAN HOOGERE AMBTENAREN BIJ HET BOSCHWEZEN IN NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

Voorzitter: Dr. Ir. F. KRAMER (Boeboelak 16, Buitenzorg). Secretaris: Ir. J. FOKKINGA (Salatiga), Penningmeester: Ir. D. A. FERNANDES (Tjepoe), 1e. Commissaris: E. GRESSER (Buitenzorg), 2e. Commissaris: Ir. F. J. APPELMAN (Garoet).

COMMISSIE VOOR DE REDACTIE VAN HET BOSCHBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT TECTONA.

H. E. WOLFF VON WÜLFING, voorzitter: E. J. VAN JELEN, secretaris-penningmeester (Laan van der Wijck 7, Buitenzorg); Ir. H. W. JAPING, J. W. GONGGRIJP, Dr. Ir. COSTER, E. J. WIND en Ir. J. H. VAN TUIL, leden.

All correspondence to

BOSCHBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT TECTONA
BUITENZORG (JAVA).

LEESGEZELSCHAP DER V.H.A.B.I.N.O.I.

Contributie voor leden en buitengewone leden *f* 1.— per jaar en per tijdschrift met een maximum van *f* 5.—. Nadere inlichtingen bij den beheerder Ir. C. H. P. van Diggelen te Buitenzorg.

Korte Mededeelingen van het Boschbouwproefstation.

No. 2. F. KRAMER. De vindplaatsen van sandelhout op Java ... *f* 0.25
No. 3. D. H. IMMINK. Waterverdeeling in den verschen stam ... *f* 0.30
No. 4. Dr. L. G. DEN BERGER. De grondslagen voor de classificatie der Ned. Ind. timmerhoutsoorten .... *f* 0.25
No. 5. H. E. WOLFF VON WÜLFING. Stambeschadiging van djati als gevolg van bladdiefstal .... *f* 0.25
No. 6. A. C. NOLTEE. Over cultures in het djatiboschgebied ... *f* 0.30
No. 7. Ch. COSTER. Het watergehalte en de waterverdeeling van den verschen djatistam .... *f* 0.60
No. 8. F. KRAMER. Cultuurproeven met Acacia decurrens op Java *f* 0.75
No. 9. F. H. ENDERT. Boschbouwkundige aanteekeningen over een reis in Atjeh, Sumatra's Oostkust, Tapanoeli en Sum. Westkust *f* 1.75
No. 10. F. KRAMER. Het verjongingsonderzoek van sandelhout *f* 0.50
No. 11. Th. RAHM. Sandelhout op Timor .... *f* 0.50
No. 12. Dr. L. G. DEN BERGER. Mechanical properties of Dutch East Indian timbers .... *f* 1.50
No. 13. J. A. J. H. STOUTJESDIJK. Stamtafel voor djatinatuurbosschen *f* 0.50
No. 14. H. E. WOLFF VON WÜLFING. De nauwkeurigheid van boomhoogte-bepalingen met den hoogtemeter van Christen ...... *f* 0.50
No. 15. Ir. L. VERHOEF. Bamboecultuur op Java .... *f* 0.10
No. 16. H. E. WOLFF VON WÜLFING. Het voorkomen van gleuven op borsthoogte bij djatistammen in plantsoenen. 1929 ... *f* 0.80
No. 17. Ir. F. W. K. DE KLERK en Ir. H. W. JAPING. Cultuurproeven met Acacia decurrens op Java. 1930 (met bijlage: Ir. H. W. JAPING. Het Looistofverloop in den bast van eenige Acacia decurrens var. mollis-stammen). .... *f* 2.25
No. 18. Dr. F. KRAMER. De djativerjonging in de houtvesterij Goendih 1930. .... *f* 1.75
No. 19. H. E. WOLFF VON WÜLFING. Stamtafels voor rasamala (Altingia excelsa) 1931 .... *f* ......
No. 20. M. SOETARMO HARDJOWASONO. Gewicht en volume van verschillende vrucht- en zaadsoorten 1931 .... *f* ......
No. 21 H. E. WOLFF VON WÜLFING. Stamtafels voor poespa (Schima Noronhae) 1931 .... *f* ......

Levering onder rembours of na vooraf gaande geldzending.

Mededeelingen van het Boschbouwproefstation.

No. 3. H. BEEKMAN. De omloop van den djati, 1918 .... f 4.—
No. 4. H. BEEKMAN, J. G. B. BEUMEE, L. G. E. KALSHOVEN. Schaden, plagen en ziekten in bosschen. I, 1919 .... f 2,—
No. 5. H. BEEKMAN. 78 Preanger- houtsoorten; beschrijving, afbeeldingen en determinatietabel, 1920 .... f 5.—
No. 6. Dr. H. BEEKMAN. Over den financiëelen omloop van hoogstammig djatibosch bij kaalkapbedrijf op de IVde groeiplaatsboniteit in de houtvesterij Margasari (Java). 1920 .... f 6.—
No. 7. Dr. L. G. den BERGER, Prof. Dr. H. BEEKMAN. Inleiding tot de herkenning van hout in de praktijk 1922 .... f 1.50
Bijbehoorend afzonderlijk aan te vragen 12 houtmonsters ... f 1.50
No. 8. N. BEUMEE-NIEUWLAND. Onderzoekingen van djatiboschgronden op Java. 1922 .... f 1.50
No. 9. Dr. R. WIND. Bijdrage tot de kennis der plantaardige looimiddelen en het vraagstuk der looistofvoorziening van Ned. Indië 1924. f 7.—
No. 10. J. W. GONGGRIJP. Over de winning van hars en terpentijn uit pijnboomen en resultaten van een plaatselijk onderzoek in de Pinus Merkusiibosschen der Gajoelanden. 1924 .... f 1.75
No. 11. Dr. L. G. den BERGER, F. H. ENDERT. Belangrijke houtsoorten van Ned. Indië, deel I. (met platen-atlas). 1925 .... f 5.—
No. 12. Ir. F. KRAMER. Kultuurproeven met industrie-, konstruktie- en luxe houtsoorten. 1925 .... f 3.—
No. 13. Dr. L. G. den BERGER. Houtsoorten der cultuurgebieden van Java en van Sumatra's Oostkust (met platenatlas). 1926 .... f 5.—
No. 14. Dr. F. KRAMER. Onderzoek naar de natuurlijke verjonging en den uitkap in Preanger gebergtebosch. 1926 .... f 4.—
No. 15. A. C. NOLTEE. Swietenia mahagoni Jacq. en Swietenia macrophylla King. 1926 .... f 7.50
No. 16. A. THORENAAR. Onderzoek naar bruikbare kenmerken ter identificatie van boomen naar hun bast. 1927 .... f 5.—
No. 17. Ir. W. G. J. ZWART. Herbosschingswerk in Bagelen 1875-1925. 1928 .... f 5.—
No. 18. Dr. Ir. Ch. COSTER. Onderzoekingen over eenige physische eigenschappen van het hout van den djati, Tectona grandis L.f. en van de beide Mahoniesoorten, Swietenia macrophylla King en Swietenia Mahagoni Jacq. Naar proeven en cijfermateriaal van D. H. IMMINK.
De invloed van het ringen op de eigenschappen van het djatihout, voornamelijk op het scheuren daarvan 1930 .... *f* 7.50
No. 19. C. BRANDTS BUYS, C. JAPING en D. FERNANDES. Bijdrage tot de kennis van Pinus Merkusii Jungh. et de Vr. meer in het bijzonder in de Gajo-landen, 1928.................. *f* 10.50
No. 20. Dr. F. H. ENDERT. Geslachtstabellen voor Ned. Ind. boomsoorten naar vegetatieve kenmerken. 1928.......................... *f* 2.50
No. 21. Dr. H. M. J. HART. Stamtal en dunning. Een oriënteerend onderzoek naar de beste plantwijdte en dunningswijze voor den djati. 1928 .... *f* 4.—
No. 22. Dr. J. H. BECKING. De Djaticultuur op Java. Een vergelijkend onderzoek naar de uitkomsten van verschillende verjongingsmethoden van den djati op Java. 1928 .... *f* 4.—
No. 23. Dr. H. M. J. HART. CULTUREN op de slechte mergelgronden van Tanggoeng tot Goendih. 1929 .... *f* 7.50

Levering onder rembours of na voorafgaande geldzending.